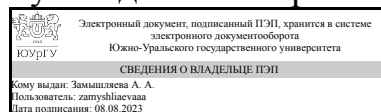


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



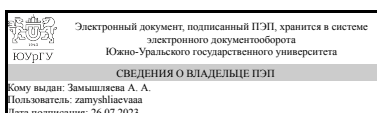
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.29 Компьютерная графика
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

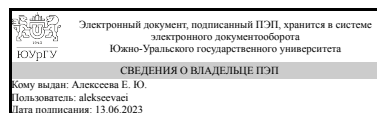
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

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



А. А. Замышляева

Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент



Е. Ю. Алексеева

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение теоретических основ интерактивной компьютерной графики и практическое освоение методов и средств синтеза, анализа и обработки графических изображений при моделировании и исследованиях математических моделей объектов искусственного интеллекта. Задачами дисциплины является: изучение методов визуального представления информации; изучение математических основ компьютерной графики и геометрического моделирования; особенностей восприятия растровых изображений; изучение методов квантования и дискретизации изображений, систем кодирования цвета, геометрических преобразований, алгоритмов двумерной и трехмерной графики; изучение, разработка и применение алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения

Краткое содержание дисциплины

Излагаются методы построения математических моделей геометрических объектов. Описаны особенности применения плоских полигонов, поверхностей второго порядка и бикубических сплайнов в качестве геометрических примитивов графических систем. Показана связь геометрического моделирования объектов с их отображением моделей искусственного интеллекта. Излагается графическая библиотека OpenGL 4.0 и возможности моделирования с ее помощью трехмерного мира.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Знает: правила построения двумерных и трехмерных графических изображений Умеет: пользоваться современными графическими редакторами Имеет практический опыт: составления и отладки графических программ

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.07 Технология программирования, 1.О.10 Операционные системы, 1.О.16 Алгоритмы и структуры данных, 1.О.13 Объектно-ориентированное программирование, 1.О.11 Дискретная математика, 1.О.24 Базы данных	1.О.34 Функциональное и логическое программирование

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

Дисциплина	Требования
1.О.24 Базы данных	Знает: методы и средства создания и программирования баз данных Умеет: Имеет практический опыт: проектирования, разработки и программирования баз данных
1.О.11 Дискретная математика	Знает: фундаментальные понятия и законы дискретной математики Умеет: коррелировать прикладные задачи и классические задачи дискретной математики, использовать язык математической логики для алгоритмического решения этих задач Имеет практический опыт: использования классических законов дискретной математики при алгоритмическом решении прикладных задач
1.О.10 Операционные системы	Знает: принципы построения, назначение, структуру, функции и эволюцию операционных систем Умеет: проводить инсталляцию, конфигурирование и загрузку операционных систем, в том числе сетевых Имеет практический опыт: использования сетевых технологий для решения прикладных задач
1.О.16 Алгоритмы и структуры данных	Знает: структуры данных, применяемые в области прикладного программного обеспечения Умеет: выбирать структуры данных, адекватные конкретным проблемным и системным задачам программирования, и оценивать их эффективность Имеет практический опыт:
1.О.07 Технология программирования	Знает: основные методы и средства разработки ПО, принципы представление данных в памяти компьютера, порядок работы операторов языка программирования, основные принципы распределения ролей в командной работе Умеет: выполнять разработку и отладку программ на языке Си, нести ответственность за свою работу и реализовать собственный потенциал в команде Имеет практический опыт: проектирования, кодирования и отладки разрабатываемого программного обеспечения, работы с различными системами программирования, с различными средами программирования
1.О.13 Объектно-ориентированное программирование	Знает: [ПК-2.2. 3-1.] современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для объектно-ориентированного программирования приложений систем интеллекта, методику разработки программ с использованием технологии объектно-ориентированного программирования, синтаксис языка объектно-ориентированного программирования С++; устройство и принципы построения объектно-ориентированных библиотек Умеет: реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, с применением высокоуровневого языка программирования С++, адаптировать и

	использовать шаблоны объектно-ориентированного программирования для решения профессиональных задач Имеет практический опыт: разработки компьютерных программ на языке С++, применения объектных технологий разработки программных систем
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 72,5 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>	35,5	35,5	
Подготовка к лабораторным работам	25	25	
Подготовка к экзамену	10,5	10,5	
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	Классификация ПО компьютерной графики	8	4	0	4
2	Растровые алгоритмы	8	4	0	4
3	Компьютерная геометрия в искусственном интеллекте	20	10	0	10
4	Представление пространственных форм	4	2	0	2
5	Удаление невидимых линий и поверхностей	8	4	0	4
6	Цвет как характеристика восприятия объекта искусственным интеллектом	16	8	0	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Классификация ПО компьютерной графики. Параметры растровых изображений. Представление цвета в компьютере. Цветовые модели. Системы управления цветом. Графические файловые форматы.	4
3-4	2	Растровые алгоритмы. Растровое представление отрезка. Алгоритм	4

		Брезенхейма. Растровая развёртка окружности. Закраска области, заданной цветом границы. Заполнение многоугольника . Методы устранения ступенчатости . Простейшие методы обработки изображений . Яркость и контраст. Масштабирование изображения. Цифровые фильтры изображений .	
5-6	3	Компьютерная геометрия в искусственном интеллекте . Двумерные преобразования. Однородные координаты. Двумерное вращение вокруг произвольной оси .	4
7-8	3	Трёхмерные преобразования и проекции. Проекции .	4
9	3	Математическое описание плоских геометрических проекций .Изображение трёхмерных объектов.	2
10	4	Полигональные сетки. Явное задание многоугольников. Задание многоугольников с помощью указателей в список вершин . Явное задание ребер.	2
11-12	5	Удаление невидимых линий и поверхностей . Алгоритм плавающего горизонта . Алгоритм Робертса. Определение нелицевых граней .Удаление невидимых ребер .Алгоритм, использующий z-буфер. Метод трассировки лучей (ray casting) .Алгоритмы, использующие список приоритетов. Алгоритм Варнока (Warnock) . Алгоритм Вейлера-Азертонна	4
13-14	6	Методы закраски. Диффузное отражение и рассеянный свет. Зеркальное отражение .Однотонная закрашка полигональной сетки. Метод Гуро. Метод Фонга .Тени .Поверхности, пропускающие свет. Детализация поверхностей. Детализация цветом.	4
15-16	6	Детализация текстурой. Цветовая модель RGB. Цветовая модель CMYK .Цветовые модели HSB и HLS .Цветовая модель YIQ. Цветовая модель HLS.	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	1	Цветовые модели. Системы управления цветом. Графические файловые форматы.	4
3-4	2	Растровое представление отрезка. Алгоритм Брезенхейма. Растровая развёртка окружности. Закраска области, заданной цветом границы. Заполнение многоугольника . Методы устранения ступенчатости . Простейшие методы обработки изображений	4
5-6	3	Компьютерная геометрия в искусственном интеллекте . Двумерные преобразования. Однородные координаты. Аффинные преобразования.	4
7-8	3	Построение трёхмерных объектов.	4
9	3	Плоские геометрические проекции .	2
10	4	Полигональные сетки. Явное задание многоугольников. Задание многоугольников с помощью указателей в список вершин . Явное задание ребер.	2
11	5	Удаление невидимых линий и поверхностей . Алгоритм плавающего горизонта . Алгоритм Робертса. Определение нелицевых граней .Удаление невидимых ребер .	2
12	5	Алгоритм Вейлера-Азертонна Удаление невидимых линий и поверхностей . Алгоритм плавающего горизонта . Алгоритм Робертса. Определение нелицевых граней .Удаление невидимых ребер .	2

13-14	6	Методы закраски. Диффузное отражение и рассеянный свет. Зеркальное отражение. Однотонная закраска полигональной сетки. Метод Гуро. Метод Фонга.	4
15-16	6	Построение трехмерных объектов с использованием текстуры и свойств материала.	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	ЭУМД, доп. лит. , с.23 -447	6	25
Подготовка к экзамену	ЭУМД, осн. лит.1 , с.10-260	6	10,5

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	6	Текущий контроль	лабораторная работа №1	25	5	Работа полностью соответствует заданию - 1балл; Оформление отчета соответствует ГОСТ - 1балл; Студенту задаются 3 вопроса по исходному заданию Правильный ответ на вопрос -1 балл; неправильные ответ на вопрос -0 баллов	экзамен
2	6	Текущий контроль	лабораторная работа №2	25	5	Работа полностью соответствует заданию - 1балл; Оформление отчета соответствует ГОСТ - 1балл; Студенту задаются 3 вопроса по исходному заданию Правильный ответ на вопрос -1 балл; неправильные ответ на вопрос -0 баллов	экзамен
3	6	Текущий контроль	лабораторная работа №3	25	5	Работа полностью соответствует заданию - 1балл; Оформление отчета соответствует ГОСТ - 1балл; Студенту задаются 3 вопроса по исходному заданию	экзамен

						Правильный ответ на вопрос -1 балл; неправильные ответ на вопрос -0 баллов	
4	6	Текущий контроль	лабораторная работа №4	25	5	Работа полностью соответствует заданию - 1балл; Оформление отчета соответствует ГОСТ - 1балл; Студенту задаются 3 вопроса по исходному заданию Правильный ответ на вопрос -1 балл; неправильные ответ на вопрос -0 баллов	экзамен
5	6	Промежуточная аттестация	опрос по билету	-	5	Студенту задаются 5 вопросов по исходному билету Правильный ответ на вопрос -1 балл; неправильные ответ на вопрос -0 баллов	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время экзамена в виде устного опроса. Студенту задаются 5 вопросов из разных разделов курса. Студенту дается 15 минут на подготовку ответов. Затем студент озвучивает свои ответы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-2	Знает: правила построения двумерных и трехмерных графических изображений	+	+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: пользоваться современными графическими редакторами	+	+	+	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: составления и отладки графических программ		+		+	+

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:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета.
Серия: Вычислительная математика и информатика Юж.-Урал. гос. ун-т;
ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2012-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Куприянов Д.Ю.Использование библиотеки OpenGL.
Моделирование трёхмерной сцены

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Куприянов Д.Ю.Использование библиотеки OpenGL.
Моделирование трёхмерной сцены

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Программирование компьютерной графики. Современный OpenGL/ А.М. Боресков. — М.: ДМК Пресс, 2019. — 372 с. https://e.lanbook.com/m/book/131728
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Компьютерная графика : учебно-методическое пособие / А. Ю. Борисова, М. В. Царева, И. М. Гусакова, О. В. Крылова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 76 с. https://e.lanbook.com/book/165179
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Божко, А. Н. Компьютерная графика : учебное пособие / А. Н. Божко, Д. М. Жук, В. Б. Маничев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 392 с. https://e.lanbook.com/book/106521
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	«Мещерина, Е. В. Системы искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие / Е. В. Мещерина. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 96» (Мещерина, Е. В. Системы искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие / Е. В. Мещерина. — Оренбург : ОГУ, 2019. https://e.lanbook.com/book/160008
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	«Обработка изображений с помощью OpenCV / Б. Г. Глория, Д. С. Оскар, Л. Э. Хосе, С. Г. Исмаэль. — Москва : ДМК Пресс, 2016.» (Обработка изображений с помощью OpenCV / Б. Г. Глория, Д. С. Оскар, Л. Э. Хосе, С. Г. Исмаэль. — Москва : ДМК Пресс, 2016. https://e.lanbook.com/book/90116

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ"
(<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
3. -JUST AI Conversational Platform Ultimate (Developer)(бессрочно)

4. Microsoft-Visual Studio(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	333 (36)	Дисплейный класс. 22 компьютера с выходом в локальную сеть и интернет.