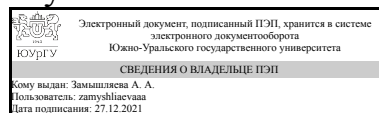


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



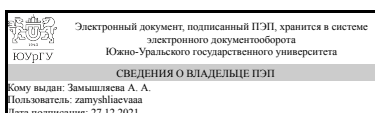
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.20 Компьютерная графика
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

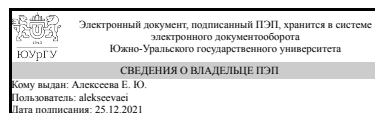
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

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



А. А. Замышляева

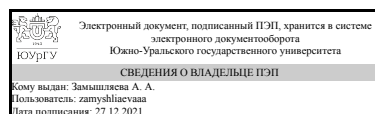
Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент



Е. Ю. Алексеева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

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 с помощью вычислительной техники. 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 пространственных 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. 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.27 Основы программирования, 1.О.24 Объектно-ориентированное программирование, 1.О.25 Операционные системы, 1.О.16 Базы данных, 1.О.32 Языки программирования, 1.О.22 Математические основы компьютерной графики, 1.О.14 Алгоритмы и структуры данных, 1.Ф.09 Теория автоматов и алгоритмов, 1.О.17 Вычислительная математика	1.О.29 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.14 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.32 Языки программирования	Знает: принципы представление данных в памяти компьютера, порядок работы операторов языка программирования Умеет: выполнять разработку и отладку программ на языке Си Имеет практический опыт: работы с различными системами программирования, различными средами программирования
1.О.16 Базы данных	Знает: методы и средства создания и программирования баз данных Умеет: Имеет практический опыт: проектирования, разработки и программирования баз данных
1.О.27 Основы программирования	Знает: основные методы и средства разработки ПО Умеет: Имеет практический опыт: проектирования, кодирования и отладки разрабатываемого программного обеспечения
1.О.25 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.Ф.09 Теория автоматов и алгоритмов	Знает: вычислительные модели алгоритмов, математические модели алгоритмов и модели их оценки Умеет: определять эффективность алгоритмов, давать сравнительную оценку однотипных алгоритмических решений, использовать структуру, модели, методы и средства базовых и прикладных автоматных технологий для создания информационных систем Имеет практический опыт: построения и отладки автоматных программ, разработки эффективных алгоритмов
1.О.24 Объектно-ориентированное программирование	Знает: синтаксис языка объектно-ориентированного программирования С++; устройство и принципы построения объектно-ориентированных библиотек, методику разработки программ с использованием технологии объектно-ориентированного программирования Умеет: адаптировать и использовать шаблоны объектно-ориентированного программирования для решения профессиональных задач,

	реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, с применением высокоуровневого языка программирования С++ Имеет практический опыт: применения объектных технологий разработки программных систем, разработки компьютерных программ на языке С++
1.О.22 Математические основы компьютерной графики	Знает: математические основы алгоритмов растровой и векторной графики Умеет: использовать геометрические примитивы при создании изображений Имеет практический опыт:
1.О.17 Вычислительная математика	Знает: Умеет: использовать существующие системы программирования для разработки и реализации алгоритмов, основанных на методах вычислительной математики Имеет практический опыт: применения методов вычислительной математики для решения прикладных задач

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 73,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<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>	70,75	70,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к лабораторным работам	30	30	
Подготовка к дифференцированному зачету	10,75	10.75	
Подготовка курсового проекта	30	30	
Консультации и промежуточная аттестация	9,25	9,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет,КП	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Свет и цвет в компьютерной графике. Изображения широкого динамического диапазона (HDR)	8	4	0	4

2	Основы синтеза изображений с помощью растеризации	8	4	0	4
3	Современный графический конвейер	8	4	0	4
4	Программные интерфейсы OpenGL	16	8	0	8
5	Геометрическое моделирование. Геометрические преобразования	16	8	0	8
6	Анимация	8	4	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Свет и цвет в компьютерной графике. Изображения широкого динамического диапазона (HDR)	4
3-4	2	Основы синтеза изображений с помощью растеризации .	4
5-6	3	Современный графический конвейер . API и Hardware • ZBuffer • DX9 Pipeline (OpenGL 2.0+) • DX10 Pipeline (OpenGL 3.0+) • DX11 Pipeline (OpenGL 4.0+)	4
7-8	4	Программные интерфейсы OpenGL 4 . API и Hardware • Графический конвейер и шейдеры • Простой сэмпл • Идеология DX и GL • Особенности программной реализации • Объекты и сущности DX и GL • DX Compute Shaders vs CUDA • Простой пример • Создание ресурсов • Привязка ресурсов к шейдерам • Эффекты в DX • Отладка и поиск ошибок • Аналоги механизма ООП	4
9-10	4	Построение трехмерных изображений с помощью примитивов OpenGL	4
11-12	5	Геометрические преобразования. Аффинные преобразования на плоскости. Аффинные преобразования в пространстве.	4
13-14	5	Проекции.	4
15-16	6	Анимация. Типы систем анимации: сценарные, процедурные, репрезентативные, стохастические, поведенческие. Принципы классической анимации в применении к компьютерной анимации.	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	Свет и цвет в компьютерной графике. Изображения широкого динамического диапазона (HDR)	4
3-4	2	Основы синтеза изображений с помощью растеризации	4
5-6	3	Современный графический конвейер	4
7-8	4	Формат команд OpenGL. Координатные системы и преобразования координат. Однородные координаты. Геометрические примитивы. Атрибуты примитивов. Определение объектов сцены. Управление состояниями OpenGL.	4
9-10	4	Визуализация трехмерной сцены со спецэффектами с использованием OpenGL	4
11-12	5	Моделирование 3-D пространства. Сплайны и поверхности Безье. NURBS-	4

		поверхности. Дисплейные списки	
13-14	5	Триангуляция Делоне. Параметрическое представление кривых.	4
15-16	6	Простая анимация с использованием OpenGL	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	7	30
Подготовка к дифференцированному зачету	ЭУМД, осн. лит.1 , с.10-260	7	10,75
Подготовка курсового проекта	ЭУМД, осн. лит.1 , с.10-260	7	30

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	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	дифференцированный зачет
2	7	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	дифференцированный зачет
3	7	Текущий	лабораторная	25	5		дифференцированный

		контроль	работа №3			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	зачет
4	7	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	дифференцированный зачет
5	7	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	дифференцированный зачет
6	7	Курсовая работа/проект	защита курсового проекта	-	5	Работа полностью соответствует заданию - 1балл; Оформление отчета соответствует ГОСТ -1балл; Студенту задаются 3 вопроса по исходному заданию Правильный ответы на вопросы -1 балл; неправильные ответ на вопрос -0 баллов	курсовые проекты

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	На зачете 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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде устного опроса. Студенту задаются 5 вопросов из разных разделов курса. Студенту дается 15 минут на подготовку ответов. Затем студент озвучивает свои ответы.	
курсовые проекты	На защите курсового проекта происходит оценивание учебных заданий обучающихся по дисциплине. Контрольное мероприятие проводится в виде устного доклада и представления программы. Студенту задаются вопросы по проекту. Студенту дается 2-3 минут на подготовку ответов. Затем студент озвучивает свои ответы.	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
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		+		+	+	+

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:*

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

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	Электронно-	Программирование компьютерной графики.

	литература	библиотечная система издательства Лань	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

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Visual Studio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Thr Cambridge Cristallographic Data Centre(бессрочно)

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 (3б)	Дисплейный класс. 22 компьютера с выходом в локальную сеть и интернет.