

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.13 «Геометрическое моделирование»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.01**

Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль, специализация): **Технологии разработки
программного обеспечения**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных
отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал		Е.А. Дудник
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Е.А. Дудник
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.А. Дудник

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-15	Способен разрабатывать программные компоненты для проведения исследовательских работ	ПК-15.3	Осуществляет визуализацию данных при проведении исследовательских работ

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Аналитическая геометрия, Инженерная графика, Линейная алгебра и теория матриц, Начертательная геометрия, Программирование
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	0	76	43

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (16ч.)

1. Геометрические модели(2ч.)[2] История и тенденции развития аппаратных и программных средств компьютерного моделирования. Основные понятия геометрического моделирования в компьютерной графике. Современное программное обеспечение компьютерной графики. OpenGL-открытая графическая библиотека.

2. Введение в программирование с использованием OpenGL(2ч.)[2] Особенности реализации OpenGL в Windows ОС. Структура консольного приложения Windows для работы с OpenGL.

3. OpenGL. Архитектура и особенности синтаксиса(2ч.)[2] Интерфейс OpenGL. Архитектура OpenGL. Синтаксис команд OpenGL. Визуализация примитивов: точки, линии, треугольники, четырехугольники, многоугольники. Растровые примитивы.

4. Визуализация изображения в OpenGL.(2ч.)[2,5] Геометрические модели объектов. Первая трехмерная картинка. Принадлежность пикселей контексту воспроизведения. Отсечение. Прозрачность. Глубина. Один из способов передачи глубины. Взаимное расположение графических элементов.

5. Матрицы преобразований и проекций в OpenGL. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,6] Система координат в трехмерном пространстве. Однородные координаты и матрицы. Текущая матрица преобразования. Преобразования координат. Видовые (аффинные) преобразования.

Проекция в OpenGL. Определение области вывода. Ортографическая проекция. Перспективная проекция. Другие виды проекций. Положение камеры - ориентация.

6. Модель освещения объектов в OpenGL. Эффекты визуализации в OpenGL.(2ч.)[2,4] Цветовые модели и палитра. Кодировка цвета. Свойство материалов и освещение. Эффекты визуализации в OpenGL. Создание эффекта тумана. Использование буфера трафарета

7. Создания изображения с наложением текстуры.(2ч.)[2,3,7] Преобразования растрового изображения в формат OpenGL. Создание текстуры в памяти. Параметры текстуры. Взаимодействие текстуры с объектом. Координаты текстуры.

8. Изображения кривых и поверхностей(2ч.)[1,2,7] Создания изображения кривых и поверхностей с использованием сплайнов.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Синтаксис команд OpenGL. Отрисовка примитивов(2ч.)[7] Разработка программных компонентов для визуализации примитивов, точки, линии, многоугольники

2. Преобразования координат и проекции. Проекция в OpenGL. Область вывода(2ч.)[7] Разработка программных компонентов для визуализации 3D геометрических объектов

3. Материалы и освещение.(2ч.)[7,8] Разработка программных компонентов для визуализации сцены с несколькими источниками освещения и учетом модели

освещения: диффузной, зеркальной, фоновой.

4. Простейшие 3D примитивы.(4ч.)[4,5] Разработка программных компонентов для визуализации квадрат-объектов. Квадрат-объекты.

5. Визуализация пространственной модели твердотельных объектов.(2ч.)[1,3,8] Разработка программных компонентов для визуализации сцены с твердотельными объектами при разных расположениях камеры.

6. Методы преобразования изображений. Дизеринг. Постфильтрация.

Наложении текстуры.(4ч.)[7,8] Разработка программных компонентов для изображения геометрических объектов с эффектами визуализации .

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Подготовка к лабораторным работам(20ч.)[1,7,8] Изучение теоретических основ и алгоритмов разработки программных компонентов с визуализацией изображений геометрических объектов для выполнения лабораторных работ.

2. Подготовка к экзамену(36ч.)[2,3,4]

4. Изучение теоретического материала, литературных источников, научных статей(20ч.)[2,3,7,8,9] Проработка теоретического материала для использования графических представлений, полученных исследовательских результатов в статьях, докладах на научно-практических конференций.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Дудник, Е.А. Геометрическое моделирование. Лабораторный практикум: методическое пособие для студентов обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» / Е.А. Дудник; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск:РИИ, 2020. – 68 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Dudnik_E.A._Geometricheskoe_modelirovanie_\(labor.praktikum\)_2020.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Dudnik_E.A._Geometricheskoe_modelirovanie_(labor.praktikum)_2020.pdf) (дата обращения 01.11.2021)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Голованов, Н. Н. Геометрическое моделирование : руководство / Н. Н. Голованов. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 406 с. — ISBN 978-5-97060-806-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140576> (дата обращения: 27.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. З. Боев, В. Д. Компьютерное моделирование: курс : учебное пособие / В. Д. Боев, Р. П. Сыпченко. – Москва : Интернет-Университет Информационных

Технологий (ИНТУИТ), 2010. – 455 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233705> (дата обращения: 18.11.2021). – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

4. Васильев, С.А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование в информационных системах : учебное пособие : в 2 частях / С.А. Васильев ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – Ч. 2. – 82 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445059> (дата обращения: 19.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1432-0. – Текст : электронный.

5. Лисяк, В. В. Основы геометрического моделирования : учебное пособие / В. В. Лисяк ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 92 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561105> (дата обращения: 18.11.2021). – Библиогр.: 84. – ISBN 978-5-9275-2845-5. – Текст : электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. <http://compgraphics.info/>
7. Программирование с использование OpenGL
http://www.opengl.org.ru/books/opengl5_page0.html
8. Сайт JSCAD User Guide
<https://openjscad.org/>
9. www.opengl.org.ru/ Примеры программ написанных с использованием OpenGL
10. Дудник Е.А., Селиванова А.В. Компьютерная графика /Электронный учебник // <https://edu.rubinst.ru/course/view.php?id=52>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Dev-C++
2	Lazarus
3	LibreOffice
4	Python
5	Windows
6	Антивирус Kaspersky
7	Яндекс.Браузер
8	7-Zip

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Геометрическое моделирование»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-15: Способен разрабатывать программные компоненты для проведения исследовательских работ	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Геометрическое моделирование».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Геометрическое моделирование» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

или выполнены неверно.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

5. Методы и средства визуализации данных при проведении исследовательских работ

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-15 Способен разрабатывать программные компоненты для проведения исследовательских работ	ПК-15.3 Осуществляет визуализацию данных при проведении исследовательских работ

1. Для осуществления визуализации данных при проведении исследовательских работ объясните синтаксис команд в OpenGL, который используется для визуализации данных при проведении исследовательских работ. (ПК-15.3)
2. Для осуществления визуализации данных при проведении исследовательских работ разработайте программный компонент, визуализирующий правильный n-угольник с помощью геометрических объектов в виде точек, расположенных в его вершинах. Установите режим сглаживания для точек. (ПК-15.3)
3. Для осуществления визуализации данных при проведении исследовательских работ объясните понятия буфера глубины (`glEnable(GL_DEPTH_TEST)`), которое используется для визуализации данных. (ПК-15.3)
4. Для осуществления визуализации данных при проведении исследовательских работ разработайте программный компонент, визуализирующий правильный n-угольник, используя примитив для вывода линий нарисовать правильный n-угольник. Изменить тип и ширину линий. (ПК-15.3)
5. Для осуществления визуализации данных при проведении исследовательских работ, объясните понятия моделирование камеры, которое используется для визуализации данных. Какая команда библиотеки GLU служит для моделирования камеры? Какие параметры имеет эта команда и каково их назначение? (ПК-15.3)
6. Разработайте алгоритм для визуализации треугольнички с тремя вариантами построения (треугольнички, лента треугольничков, веер треугольничков), используя примитив треугольнички. (ПК-15.3).
7. Для осуществления визуализации данных в OpenGL, какая цветовая модель используется при определении цвета? (ПК-15.3).
8. Разработайте алгоритм для визуализации правильного многоугольничка, используя примитив для вывода многоугольничка. (ПК-15.3).

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.