

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.О.15 «Инженерная графика»**

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

Информатика и вычислительная техника

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

Статус дисциплины: **обязательная часть**

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
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Применяет естественнонаучные и/или общинженерные знания для решения задач
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1	Выбирает информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
		ОПК-2.2	Использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1	Применяет стандарты, нормы, правила, техническую документацию в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Аналитическая геометрия, Линейная алгебра и теория матриц, Начертательная геометрия, Программирование, Программирование приложений
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Геометрическое моделирование, Преддипломная практика, Технологическая (проектно-технологическая) 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: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	16	96	62

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Введение в инженерную графику(2ч.)[1,3,4]** Основные направления. Классификация изображения. Преобразование изображений из одного класса в другой. Виды устройств визуального отображения. Представление видеоинформации и ее машинная генерация. Цветовые модели и палитра. Кодировка цвета. Аддитивная цветовая модель RGB. Субтрактивная цветовая модель CMYK. Цветовая модель HSV.
- 2. Математические основы компьютерной графики. {творческое задание} (2ч.)[1,3,4]** Однородные координаты точки. Математические основы компьютерной графики. Геометрическое моделирование решаемой задачи, базовые алгоритмы. Создание движущихся изображений.
- 3. Растровые алгоритмы(2ч.)[1,3,4,5]** Растровые алгоритмы, основные понятия. Общий алгоритм Брезенхейма растрового представления отрезка. Растровое представление окружности. Использование окон в машинной графике.
- 4. Алгоритм заполнения заданной области(2ч.)[1,3,4]** Алгоритмы заполнения не выпуклого многоугольника, заданного своими вершинами и ребрами. Тест на принадлежность данной точки многоугольнику. Алгоритмы разрезания и обработки геометрических объектов, заполнение областей в форме многоугольника. Алгоритм заливки произвольной области с затравкой.
- 5. Аффинные преобразования(2ч.)[1,3,4,5]** Аффинные преобразования на плоскости. Аффинные преобразования в пространстве
- 6. Виды проектирования(2ч.)[3,4]** Параллельное проектирование. Перспективное проектирование. Особенности проекций гладких отображений.
- 7. Алгоритмы удаление невидимых частей геометрического объекта.(2ч.) [3,4,5]** Постановка задачи и подходы к решению. Алгоритмы удаление невидимых ребер и граней многоугольника. Отсечение нелицевых граней у выпуклого многоугольника. Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей. Постановка задачи и подходы к решению. Алгоритм Варнака. Метод построчного сканирования. Метод двоичного разбиения пространства. Метод сортировки по глубине. Метод z-буфера. Алгоритм Аппеля. Алгоритм Робертса.

8. Изображение гладких кривых и поверхностей(2ч.)[1,3,5,6] Сплайн-кривые. Сплайн-функции. Составные бета-сплайновые кривые. Кривые Безье. В-сплайновые кривые. Сплайн-поверхности. В-сплайновые поверхности. Построение графика функции двух переменных(растровая версия, полутоновые изображения).

Практические занятия (16ч.)

1. Растровые алгоритмы построения плоских фигур.(2ч.)[1,3,4,7] Применяя естественнонаучные знания основ растровых алгоритмов построить по заданным параметрам отрезок, окружность, эллипс.

2. Алгоритмы заполнения внутренности областей ограниченных контуром.(2ч.)[1,3,4,5] Применяя естественнонаучные знания основ алгоритмов штриховки и заполнения внутренних поверхностей заполнить многоугольник, заданный своими ребрами и вершинами. Применяя естественнонаучные знания основ алгоритма заливки области с затравкой заполнить внутренности окружности и эллипса.

3. Аффинные преобразования на плоскости(2ч.)[1,3,4,5] Применяя естественнонаучные знания основ матричных алгоритмов аффинных преобразований на плоскости рассчитать координаты вершин заданного многоугольника, повернутого и увеличенного относительно заданного центра

4. Аффинные преобразования в пространстве(2ч.)[1,3,4,5] Применяя естественнонаучные знания основ матричных алгоритмов аффинных преобразований в пространстве рассчитать координаты вершин заданного многогранника, с использованием матриц вращения, масштабирования, переноса.

5. Параллельное проецирование(2ч.)[1,3,4,5] Применяя естественнонаучные знания основ матричных алгоритмов проецирование трехмерных объектов на плоскость рассчитать координаты проекции вершин заданного многогранника, с использованием матрицы аксонометрической проекции.

6. Перспективное проецирование.(2ч.)[1,3,4,5] Применяя естественнонаучные знания основ матричных алгоритмов проецирование трехмерных объектов на плоскость рассчитать координаты перспективной проекции вершин заданного многогранника, с использованием матрицы центрального проецирования.

7. Построение сплайновых кривых(2ч.)[1,3,4,5] Применяя естественнонаучные знания основ алгоритмов построение кривых по заданным точкам построить интерполяционный В-сплайн и кривую Безье.

8. Решение задач на построение графиков функций двух переменных.(2ч.) [1,3,4,5] Применяя естественнонаучные знания основ проектирования трехмерной поверхности с помощью построения контурных линий построить трехмерную поверхность по заданному уравнению функции двух переменных.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Построение графических примитивов. Элементы деловой графики (диаграммы, гистограммы, графики функций).(2ч.)[1,3,7,8,9] Используя

современные информационные технологии и программные средства разработать программу, которая по заданному алгоритму строит правильный многоугольник, и по заданному уравнению кривой строит график функции. Применяя стандарты, правила технической документации, составьте отчет о выполнении лабораторной работы с описанием программных средств.

2. Растровые алгоритмы.(2ч.)[1,3,7,8,9] Используя современные информационные технологии и программные средства разработать программу, которая по общему алгоритму Брезенхейма строит отрезок и растровое изображение окружности. Применяя стандарты, правила технической документации, составьте отчет о выполнении лабораторной работы с описанием программных средств.

3. Алгоритм заполнения многоугольника, заданного своими вершинами и ребрами(2ч.)[1,3,7,8,9] Используя современные информационные технологии и программные средства разработать программу, которая реализует алгоритм заполнения многоугольника, заданного своими вершинами и ребрами. Применяя стандарты, правила технической документации, составьте отчет о выполнении лабораторной работы с описанием программных средств.

4. Алгоритм заливки замкнутой области с затравкой(2ч.)[1,3,7,8,9] Используя современные информационные технологии и программные средства разработать программу, которая реализует алгоритм заливки замкнутой области с затравкой. Применяя стандарты, правила технической документации, составьте отчет о выполнении лабораторной работы с описанием программных средств.

5. Аффинные преобразования на плоскости(2ч.)[1,3,7,8,9] Используя современные информационные технологии и программные средства разработать программу, которая реализует создания движущихся изображений с использованием аффинных преобразований на плоскости. Применяя стандарты, правила технической документации, составьте отчет о выполнении лабораторной работы с описанием программных средств.

6. Реализация алгоритма построения ортографических и аксонометрических проекций Платоновых тел.(2ч.)[1,3,7,8,9] Используя современные информационные технологии и программные средства разработать программу, которая реализует проецирует 3D геометрические объекты на плоскость с использованием алгоритма удаления невидимых линий. Применяя стандарты, правила технической документации, составьте отчет о выполнении лабораторной работы с описанием программных средств.

7. Реализация алгоритма рисования кривых(2ч.)[1,3,7,8,9] Используя современные информационные технологии и программные средства разработать программу, которая реализует алгоритм рисования кривой Безье и B-сплайновой кривой. Применяя стандарты, правила технической документации, составьте отчет о выполнении лабораторной работы с описанием программных средств.

8. Реализация построения функций двух переменных(2ч.)[1,7,8,9] Используя современные информационные технологии и программные средства разработать программу, которая реализует алгоритм рисования функций двух переменных с удалением невидимых линий. Применяя стандарты, правила технической

документации, составьте отчет о выполнении лабораторной работы с описанием программных средств.

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Изучение теоретического материала(16ч.)[1,3,4] Изучение теоретических основ инженерной графике для формирования навыков применения базовых алгоритмов при решении задач. Изучение основ современных информационных технологий для формирования выбора и использования программных средств, в том числе отечественного производства при выполнении лабораторных работ.

3. Подготовка к лабораторным работам(32ч.)[1,7,8,9] Изучение теоретических основ инженерной графике для формирования навыков применения базовых алгоритмов при решении задач. Изучение основ современных информационных технологий для формирования выбора и использования программных средств, в том числе отечественного производства при выполнении лабораторных работ.

4. Подготовка к практическим занятиям(32ч.)[1,2,3,4] Изучение теоретических основ инженерной графике для формирования навыков применения базовых алгоритмов при решении задач. Изучение основ современных информационных технологий для формирования выбора и использования программных средств, в том числе отечественного производства при выполнении практических работ.

5. Подготовка к зачету(16ч.)[1,3,4,5,7,8,9] Повторение материала

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. Элементы компьютерной графики. Часть 1. Основные направления и методы компьютерной графики [текст]: Метод. пос. для студ. спец. "ПМ"/ Е.А. Дудник; РИИ. - Рубцовск: РИО, 2003. - 65 с. (93 экз.)

2. Дудник Е.А. Компьютерная графика: Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника» /Е.А. Дудник. А. Селиванова; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2015. URL: <http://edu.rubinst.ru/course/view.php?id=52> (дата обращения 01.11.2021)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Боресков, А. В. Графика трехмерной компьютерной игры на основе OpenGL : практическое пособие / А. В. Боресков. – Москва : Диалог-МИФИ, 2004. – 383 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89378> (дата обращения: 18.11.2021). –

Библиогр. в кн. – ISBN 5-86404-190-4. – Текст : электронный.

4. Перемитина, Т. О. Компьютерная графика : учебное пособие / Т. О. Перемитина ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2012. – 144 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208688> (дата обращения: 18.11.2021). – ISBN 978-5-4332-0077-7. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

5. Задорожный, А. Г. Введение в трехмерную компьютерную графику с использованием библиотеки OpenGL : учебное пособие : [16+] / А. Г. Задорожный, М. Г. Персова, Ю. И. Кошкина. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 100 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575673> (дата обращения: 27.12.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3744-5. – Текст : электронный.

6. Ваншина, Е. Компьютерная графика : практикум / Е. Ваншина, Н. Северюхина, С. Хазова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 98 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259364> (дата обращения: 18.11.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

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

7. Компьютерная графика /теория, алгоритмы, примеры на C++ и OpenGL <http://compgraphics.info/>

8. Компьютерная Графика и Мультимедиа. Сетевой журнал <http://cgm.computergraphics.ru/>

9. Лаборатория компьютерной графике при ВМиК МГУ <http://rsdn.ru/article/opengl/oglutut2.xml>

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. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Dev-C++
2	Free Pascal
3	Lazarus
4	LibreOffice
5	PascalABC.NET
6	Python
7	Windows
8	Антивирус Kaspersky

№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 «Инженерная графика»

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

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

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 «Инженерная графика».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Инженерная графика» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

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

1. Типовые задания на аффинные преобразования геометрических объектов

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Выбирает информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

Выбирая информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности и применяя естественнонаучные и общеинженерные знания решить задачу с помощью аффинных преобразований:

1. Начальное положение квадрата со стороной a соответствует центру верхней, левой четверти экрана. Нужно повернуть фигуру на угол 45 градусов относительно центра экрана и затем увеличить фигуру в два раза относительно центра тяжести. Записать последовательность действий в виде комбинаций матриц с графической иллюстрацией получаемых положений фигуры.
2. Применить алгоритм аффинных преобразований геометрических объектов в пространстве для решения задачи.
Определить комбинацию матриц, которая поворачивает куб на угол 45 градусов относительно оси OX и на угол 60 градусов относительно оси OZ и получить ортографическую проекцию на плоскость XY .

2. Типовые задачи на проецирования геометрических объектов на плоскость

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Выбирает информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

1. Применить метод аксонометрического проецирования для решения задачи. Определить комбинацию матриц, которая поворачивает тетраэдр на угол 75 градусов относительно оси Оу и на угол 30 градусов относительно оси Ох и получить ортографическую проекцию на плоскость ZY.
2. Применяя метод перспективного проецирования для решение задачи. Получить перспективную проекцию куба с точкой схода (0,b,0). Записать матрицу проектирования с графической иллюстрацией фигуры.

3. Типовые задачи на применения растровых алгоритмов

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

Использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности и применяя естественнонаучные и общеинженерные знания разработать программный компонент:

1. Написать процедуру, реализующую генерацию элементарной кривой Безье по заданным вершинам контрольной ломаной (10,10),(150,200), (200,10),(450,200), вычислить значение кривой при $x=100$.
2. Написать процедуру, реализующую построения изображения поверхности с помощью контурных линий. Дано уравнение функции двух переменных: $z(x,y)=x^2+y^2+4$, где область изменения переменных $(-20 < x < 20)$ и $(-30 < y < 30)$.

4. Типовые задачи на построение кривых и поверхностей

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного	ОПК-2.2 Использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного

производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	производства, при решении задач профессиональной деятельности
---	---

Использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности, и применяя естественнонаучные и общеинженерные знания разработать программный компонент:

1. Написать процедуру генерации растрового построения 4-х связного отрезка с использованием алгоритма Брезенхейма. Даны координаты концов отрезка (100,400),(600,100).
2. Написать процедуру, реализующую выполнения операции отсечения отрезка в заданном окне поля вывода. Даны координаты концов отрезка (10,40)(610,220) и координаты окна поля вывода (20,25)(410,320).

5. Типовые задачи на применения правил и норм для технического документирования разработки программного модуля

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1 Применяет стандарты, нормы, правила, техническую документацию в профессиональной деятельности

1. Применяя стандарты, нормы, правила, техническую документацию перечислите виды технической документации для разработанного программного модуля.
2. Применяя стандарты, нормы, правила, техническую документацию опишите разделы технической документации руководство пользователя.
3. Применяя стандарты, нормы, правила, техническую документацию опишите разделы технической документации руководство системного программиста.
4. Применяя стандарты, нормы, правила, техническую документацию опишите разделы документации технического задания для разработки программного модуля.

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