

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
экономики менеджмента и
информационных технологий
_____ Баркалов С.А.

«_____» _____ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Компьютерная графика»

Направление подготовки **27.03.03 Системный анализ и управление**

Профиль нет

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Нормативный срок обучения 4 года

Форма обучения очная

Автор программы к.т.н., доцент А.Н. Ивлев

Программа обсуждена на заседании кафедры информатики и графики

«__» _____ 2015 года Протокол № __

Зав. кафедрой информатики и графики _____ В.П. Авдеев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины: Развитие пространственного представления и воображения, способности к анализу и синтезу пространственных форм, формирование знаний и навыков чтения и техники выполнения чертежей по специальности, обучение навыкам построения чертежа детали с использованием САПР.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- Изучение государственных стандартов ЕСКД;
- Практическое освоение методов изображения пространственных фигур на чертеже;
- Формирование навыков выполнения чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД;
- Практическое освоение основных приёмов работы с современными САПР;
- Формирование навыков выполнения чертежей с использованием современных САПР.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» относится к базовой части профессионального цикла учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины. Изучение дисциплины «Компьютерная графика» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам:

Геометрия (школьный курс), черчение (школьный курс), информатика (школьный курс) .

Для освоения дисциплины Инженерная компьютерная графика студент должен

Знать:

- основные правила выполнения и обозначения сечений и разрезов
- условные изображения и обозначения резьбы

Уметь:

- Распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- ·Описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- ·Анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- ·Изображать основные многогранники; выполнять чертежи по условиям задач;
- ·Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- ·Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);
- ·Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- Проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
- выполнять необходимые разрезы и сечения
- правильно выбирать главный вид и количество видов
- выполнять чертежи резьбовых соединений деталей
- пользоваться государственными стандартами ЕСКД справочной литературой и учебником
- читать несложные строительные чертежи

Владеть навыками работы в операционной системе WINDOWS

Дисциплина «Компьютерная графика» является предшествующей для следующих дисциплин: проектирование автоматизированных систем, Оборудование технологических процессов отрасли, основы автоматизированного проектирования.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Компьютерная графика» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-8, ПК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать основные правила инженерной графики, методы и средства геометрического моделирования и компьютерной графики

Уметь формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения, разрабатывать основные конструкторские документа, соответствующие требованиям стандартов и регламентов

Владеть методами и технологиями автоматизированного проектирования конструкторской документации и изделий

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерная графика» составляет 6 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1		
Аудиторные занятия (всего)	54	54		
В том числе:				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)	36	36		
Лабораторные работы (ЛР)	18	18		
Самостоятельная работа (всего)	126	126		
В том числе:				
Курсовая работа				
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)				
Курсовая работа				
Экзамен	36	36		
Общая трудоемкость	час	216	216	
	зач. ед.	6	6	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Проекция точки	Ортогональная система двух плоскостей проекций, ортогональная система трех плоскостей проекций, проекция точки Эпюр точки.
2	Прямая линия	Задание прямой линии, положение прямой линии относительно плоскостей проекций, взаимное положение точки и прямой, определение длины отрезка прямой и

		углов наклона прямой к плоскости проекций, взаимное положение двух прямых линий.
3	Плоскость	Способы задания плоскости, положения плоскости относительно плоскостей проекций, точки и прямые линии принадлежащие плоскости, главные линии плоскости, взаимное положение двух плоскостей, взаимное расположение прямой линии и плоскости.
4	Способы преобразования проекций	Способ замена плоскостей проекций, способ вращения, способ плоскопараллельного перемещения.
5	Поверхности	Способы образования поверхности, поверхности вращения, гранные поверхности, пересечение поверхности с прямой, пересечение поверхности с плоскостью, пересечение поверхностей, развертка поверхности.
6	Общие сведения о технической графике	Виды чертежей, стандарты ЕСКД, форматы, основная надпись, линии чертежа, графические обозначения материалов, масштабы, шрифты и надписи на чертежах
7	Геометрические построения на чертежах	Сопряжения, уклон, конусность
8	Проекционное черчение	Виды, разрезы, простые и сложные, сечения, выносные элементы
9	Аксонметрические проекции	Прямоугольные и косоугольные аксонметрические проекции.
10	Машиностроительное черчение	Виды изделий, виды резьбы и изображение резьбы на чертежах, разъемные и неразъемные соединения, сборочные чертежи, спецификация, эскизы и рабочие чертежи деталей.
11	Строительные чертежи	Содержание и виды строительных чертежей. Чертежи планов фасадов и разрезов зданий
12	Основные понятия и САПР	Тенденции развития компьютерной графики, машинная графика как подсистема САПР, графические примитивы, их свойства, создание чертежа и редактирование чертежа нанесение надписей, создание блоков, работа в слоях

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Метрология, стандартизация и сертификация						+	+	+	+	+	+	+
2	Интеллектуальные технологии и представление знаний	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1	Проекция точки	3		10	13
2	Прямая линия	3	2	10	15
3	Плоскость	3	2	10	15

4	Способы преобразования проекций	3		10	13
5	Поверхности	3	4	10	17
6	Общие сведения о технической графике	3		10	13
7	Геометрические построения на чертежах	3		10	13
8	Проекционное черчение	3	2	10	15
9	Аксонметрические проекции	3		10	13
10	Машиностроительное черчение	6	4	10	20
11	Строительные чертежи	3		10	13
12	Основные понятия о САПР		4	16	20

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)
1	12	Графический интерфейс и графические примитивы САПР AUTOCAD	2
2	12	Графический интерфейс и графические примитивы САПР КОМПАС	2
3	3	Моделирование взаимного положения плоскости относительно плоскостей проекций, прямых и точек и плоскостей.	2
4	8	Двумерное моделирование деталей	2
5	5	Моделирование поверхностей	2
6	5	Моделирование взаимного пересечения поверхностей	2
7	7	Моделирование сопряжения геометрических объектов	2
8	10	3D-моделирование деталей	4

5.5 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (час)
1	1	Ортогональная система двух плоскостей проекций, ортогональная система трех плоскостей проекций, проекции точки.	3
2	2	Задание прямой линии, положение прямой линии относительно плоскостей проекций, взаимное положение точки и прямой, определение длины отрезка прямой и углов наклона прямой к плоскости проекций, взаимное положение двух прямых линий.	3
3	3	Способы задания плоскости, положения плоскости относительно плоскостей проекций, точки и прямые линии принадлежащие плоскости, главные линии плоскости, взаимное положение двух плоскостей, взаимное расположение прямой линии и плоскости.	3

4	4	Способ замена плоскостей проекций, способ вращения, способ плоскопараллельного перемещения.	3
5	5	Способы образования поверхности, поверхности вращения, гранные поверхности, пересечение поверхности с прямой.	1
6	5	Пересечение поверхности с плоскостью, пересечение поверхностей.	1
7	5	Построение развертки поверхности	1
8	7	Виды чертежей, стандарты ЕСКД, форматы, основная надпись, линии чертежа, графические обозначения материалов, масштабы, шрифты и надписи на чертежах	3
9	8	Построение сопряжения, уклона, конусности	3
10	9	Выбор главного вида и построение трех видов детали по аксонометрической проекции	1
11	9	Построение простых разрезов детали	1
12	9	Построение сложных разрезов детали. Сечения и выносные элементы	1
13	10	Построение прямоугольной и косоугольной аксонометрической проекции детали	3
14	11	Виды изделий, виды резьбы и изображение резьбы на чертежах, сборочные чертежи, спецификация, эскизы и рабочие чертежи деталей.	2
15	11	Разъемные и неразъемные соединения, сборочные чертежи, спецификация	2
16	11	Эскизы и рабочие чертежи деталей.	2
17	11	План, фасад, разрез здания	3

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Перечень тем для выполнения курсовой работы:

1. Разработка алгоритма определения расстояния от точки до плоскости
2. Разработка алгоритма определения расстояния от точки до прямой
3. Разработка алгоритма определения расстояния между двумя прямыми
4. Разработка алгоритма определения натуральной величины геометрической фигуры
5. Разработка алгоритма нахождения линии пересечения гранной поверхности с поверхностью вращения
6. Разработка алгоритма нахождения линии пересечения гранных поверхностей
7. Разработка алгоритма нахождения линии пересечения поверхностей вращения
8. Разработка алгоритма нахождения сечения образованного пересечением плоскости и поверхности
9. Разработка алгоритма построения сопряжения заданных геометрических объектов

Контрольные работы не предусмотрены.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная – ПК, ОПК - общепрофессиональная)	Форма контроля	Семестр
1	ОПК-8 Способность участвовать в разработке организационно-технической документации, выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	Курсовая работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен (Э)	1
2	ПК-2 Способность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	Курсовая работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен (Э)	1

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля		
		КР	Т	Экзамен
Знает	основные правила инженерной графики, методы и средства геометрического моделирования и компьютерной графики (ОПК-8, ПК-2)	+	+	+
Умеет	формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения, разрабатывать основные конструкторские документа, соответствующие требованиям стандартов и регламентов (ОПК-8, ПК-2)	+	+	+
Владеет	методами и технологиями автоматизированного проектирования конструкторской документации и изделий (ОПК-8, ПК-2)	+	+	+

7.2.1 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные правила инженерной графики, методы и средства геометрического моделирования и	отлично	Полное или

	компьютерной графики (ОПК-8, ПК-2)		частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий, выполнение домашних заданий на оценку «отлично»
Умеет	формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения, разрабатывать основные конструкторские документа, соответствующие требованиям стандартов и регламентов (ОПК-8, ПК-2)		
Владеет	методами и технологиями автоматизированного проектирования конструкторской документации и изделий (ОПК-8, ПК-2)		
Знает	основные правила инженерной графики, методы и средства геометрического моделирования и компьютерной графики (ОПК-8, ПК-2)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий, выполнение домашних заданий на оценку «хорошо»
Умеет	методами и технологиями автоматизированного проектирования конструкторской документации и изделий (ОПК-8, ПК-2)		
Владеет	методами и технологиями автоматизированного проектирования конструкторской документации и изделий (ОПК-8, ПК-2)		
Знает	основные правила инженерной графики, методы и средства геометрического моделирования и компьютерной графики (ОПК-8, ПК-2)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий, выполнение домашних заданий на оценку «удовлетворительно»
Умеет	формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения, разрабатывать основные конструкторские документа, соответствующие требованиям стандартов и регламентов (ОПК-8, ПК-2)		
Владеет	методами и технологиями автоматизированного проектирования конструкторской документации и изделий (ОПК-8, ПК-2)		
Знает	основные правила инженерной графики, методы и средства геометрического моделирования и компьютерной графики (ОПК-8, ПК-2)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий, выполнение домашних заданий на оценку «неудовлетворительно»
Умеет	формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения, разрабатывать основные конструкторские документа, соответствующие требованиям стандартов и регламентов (ОПК-8, ПК-2)		
Владеет	методами и технологиями автоматизированного проектирования конструкторской документации и изделий (ОПК-8, ПК-2)		
Знает	основные правила инженерной графики, методы и средства геометрического моделирования и компьютерной графики (ОПК-8, ПК-2)	Не аттестован	Непосещение лекционных, практических и/или лабораторных
Умеет	формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения, разрабатывать основные конструкторские		

	документа, соответствующие требованиям стандартов и регламентов (ОПК-8, ПК-2)		занятий, невыполнение домашних заданий
Владеет	методами и технологиями автоматизированного проектирования конструкторской документации и изделий (ОПК-8, ПК-2)		

7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

В первом семестре результаты промежуточного контроля оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»,
- «хорошо»,
- «удовлетворительно»,
- «неудовлетворительно»,
- «не аттестован».

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные правила инженерной графики, методы и средства геометрического моделирования и компьютерной графики (ОПК-8, ПК-2)	отлично	Студент демонстрирует полное знание теоретического материала, полное понимание задания. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения, разрабатывать основные конструкторские документа, соответствующие требованиям стандартов и регламентов (ОПК-8, ПК-2)		
Владеет	методами и технологиями автоматизированного проектирования конструкторской документации и изделий (ОПК-8, ПК-2)		
Знает	основные правила инженерной графики, методы и средства геометрического моделирования и компьютерной графики (ОПК-8, ПК-2)	хорошо	Студент демонстрирует значительное знание теоретического материала, значительное понимание задания. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения, разрабатывать основные конструкторские документа, соответствующие требованиям стандартов и регламентов (ОПК-8, ПК-2)		
Владеет	методами и технологиями автоматизированного проектирования конструкторской документации и изделий (ОПК-8, ПК-2)		
Знает	основные правила инженерной графики, методы и средства геометрического моделирования и компьютерной графики (ОПК-8, ПК-2)	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное знание теоретического материала,
Умеет	формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения, разрабатывать основные конструкторские документа, соответствующие требованиям стандартов и регламентов (ОПК-8, ПК-2)		

Владеет	методами и технологиями автоматизированного проектирования конструкторской документации и изделий (ОПК-8, ПК-2)		частичное понимание задания. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Знает	основные правила инженерной графики, методы и средства геометрического моделирования и компьютерной графики (ОПК-8, ПК-2)	неудовлетворительно	1 Студент демонстрирует небольшое знание теоретического материала, небольшое понимание задания. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2 Студент демонстрирует отсутствие знаний теоретического материала, непонимание задания. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 3 У студента нет ответа. Задание выполнено неверно или не было попытки выполнить задание.
Умеет	формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения, разрабатывать основные конструкторские документа, соответствующие требованиям стандартов и регламентов (ОПК-8, ПК-2)		
Владеет	методами и технологиями автоматизированного проектирования конструкторской документации и изделий (ОПК-8, ПК-2)		

Результаты выполнения курсовой работы оцениваются по четырехбальной шкале

- «отлично»,
- «хорошо»,
- «удовлетворительно»,
- «неудовлетворительно»

Дескриптор	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
------------	-----------------------	--------	---------------------

компетенций			
Знает	основные правила инженерной графики, методы и средства геометрического моделирования и компьютерной графики (ОПК-8, ПК-2)	отлично	Пояснительная записка содержит материал, полностью раскрывающий содержание работы. Студент демонстрирует понимание задания. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения, разрабатывать основные конструкторские документа, соответствующие требованиям стандартов и регламентов (ОПК-8, ПК-2)		
Владеет	методами и технологиями автоматизированного проектирования конструкторской документации и изделий (ОПК-8, ПК-2)		
Знает	основные правила инженерной графики, методы и средства геометрического моделирования и компьютерной графики (ОПК-8, ПК-2)	хорошо	Пояснительная записка содержит материал, в основном раскрывающий содержание работы. Студент демонстрирует понимание задания. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения, разрабатывать основные конструкторские документа, соответствующие требованиям стандартов и регламентов (ОПК-8, ПК-2)		
Владеет	методами и технологиями автоматизированного проектирования конструкторской документации и изделий (ОПК-8, ПК-2)		
Знает	основные правила инженерной графики, методы и средства геометрического моделирования и компьютерной графики (ОПК-8, ПК-2)	удовлетворительно	Пояснительная записка содержит материал, не полностью раскрывающий содержание работы. Студент демонстрирует частичное понимание задания. Некоторые требования, предъявляемых
Умеет	формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения, разрабатывать основные конструкторские документа, соответствующие требованиям стандартов и регламентов (ОПК-8, ПК-2)		
Владеет	методами и технологиями автоматизированного проектирования конструкторской документации и изделий (ОПК-8, ПК-2)		

			к заданию не выполнены.
Знает	основные правила инженерной графики, методы и средства геометрического моделирования и компьютерной графики (ОПК-8, ПК-2)	неудовлетворительно	1 Пояснительная записка содержит материал, не раскрывающий содержание работы. Студент демонстрирует частичное понимание задания. 2 У студента отсутствует пояснительная записка.
Умеет	формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения, разрабатывать основные конструкторские документа, соответствующие требованиям стандартов и регламентов (ОПК-8, ПК-2)		
Владеет	методами и технологиями автоматизированного проектирования конструкторской документации и изделий (ОПК-8, ПК-2)		

7.3 Примерный перечень оценочных (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических занятиях в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий и тестирования, а также на лабораторных занятиях путем приема отчетов по лабораторным работам.

Промежуточный контроль осуществляется путем проверки контроля этапов выполнения курсовой работы, тестирования по разделам, изученным студентом в период между аттестациями.

7.3.1. Примерная тематика и содержание КР

Контрольные работы не предусмотрены

7.3.2. Вопросы для коллоквиумов

Коллоквиум не предусмотрен

7.3.3. Задания для тестирования

1. Проверка качества усвоения дисциплины по инженерной графике, раздел «Геометрическое черчение» проводится по методическим указаниям № 308 - Инженерная графика [Текст]: тестовые задания по геометрическому черчению для студ. спец. 190205, 190603, 270113, 220301 / Воронеж. гос. арх-строит. ун-т.; сост.: В.И. Нилова, О.В. Терновская, А.Н. Ивлев. – Воронеж, 2006. – 36 с.
2. Проверка качества усвоения дисциплины по инженерной графике, раздел «Проекционное черчение» проводится по методическим указаниям № 190 - Инженерная графика [Текст]: тестовые задания по проекционному черчению для студ. спец.: 190205; 190603; 220301 / Воронеж. гос. арх-строит. ун-т.; сост.: О.В. Терновская, В.И. Нилова. – Воронеж, 2010. – 36 с.
3. Проверка качества усвоения дисциплины по инженерной графике, раздел «Машиностроительное черчение» тема «Соединения» проводится по методическим указаниям № 338 - Инженерная графика [Текст]: метод. Указания к выполнению тестовых

заданий по теме «Соединения» для студ. спец.: 190205; 190603; 220301 / Воронеж. гос. арх-строит. ун-т.; сост.: В.И. Нилова, О.В. Терновская. – Воронеж, 2006. – 38 с.

4. Проверка качества усвоения дисциплины по инженерной графике тема «Сборочные чертежи» проводится по методическим указаниям № 680 – Инженерная графика: тестовые задания по чтению сборочных чертежей изделий общего назначения для студ. спец.: 190205; 190603; 220301 / Воронеж. гос. арх-строит. ун-т.; сост.: О.В. Терновская, Т.Г. Сидорова, В.И. Нилова. – Воронеж, 2011. – 39 с.
5. Проверка качества усвоения дисциплины по начертательной геометрии проводится по учебному пособию - Задачник по начертательной геометрии (для обучения и тестового контроля знаний на уровне трансформаций): Учебное пособие / В.И. Нилова, В.А. Нилов – Воронеж. гос. арх-строит. ун-т. Воронеж. 2006. – 134 с.
6. Проверка качества усвоения дисциплины по всем разделам инженерной графики проводится по учебному пособию – Инженерная графика. Задачник-тренажер: Учеб. пособие с грифом УМО / В.И. Нилова, О.В. Терновская, Т.Г. Сидорова; Под. общ. ред. В.И. Ниловой; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – 2 изд. перераб. и доп. - Воронеж, 2010. – 225с.
7. Программа тестирования по дисциплине «Инженерная графика» раздел «Геометрическое черчение» / Терновская О.В., Ивлев А.Н., Нилова В.И. Свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 6399 № 50200600975; заявл. 22.05.2006; опубли. 19.06.2006; Инновации в науке и образовании № 6(17).
8. 2. Программа тестирования по дисциплине «Инженерная графика» раздел «Машиностроительное черчение» тема «Соединения» / Терновская О.В., Нилова В.И., Попов И.В., Иванищев П.И. Свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 10647 № 50200801038; заявл. 09.04.2008; опубли. 20.05.2008; Инновации в науке и образовании № 5(40).

7.3.5. Вопросы для зачетов

Зачет не предусмотрен

7.3.6. Вопросы для экзамена

1. Проекция центральные и их свойства
2. Проекция параллельные. Свойства параллельного проецирования.
3. Метод Монжа. Точка в системе двух плоскостей проекций. Различные варианты положения точки относительно плоскостей проекций
4. Построение взаимно перпендикулярных прямой и плоскости
5. Методы преобразования чертежа: метод замены плоскостей проекций и метод вращения (на примере точки).
6. Прямая. Положение прямой относительно плоскостей проекций.
7. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона к плоскостям проекций.
8. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения методом вращения.
9. Пересекающиеся и скрещивающиеся прямые
10. Взаимное положение двух прямых.
11. Построение двух взаимно параллельных прямых
12. Построение двух взаимно перпендикулярных прямых
13. Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже.
14. Плоскость. Прямая и точка в плоскости.
15. Плоскость. Классификация плоскостей
16. Прямая. Классификация прямых.
17. Главные линии плоскости. Построение главных линий плоскости.
18. Горизонталь и фронталь плоскости
19. Определение натуральной величины плоской фигуры.
20. Пересечение прямой линии с плоскостью общего положения (методика).

21. Построение взаимно параллельных плоскостей
22. Параллельность прямой и плоскости.
23. Поверхности. Способы образования поверхностей.
24. Каркас поверхности.
25. Пересечение поверхности вращения проецирующей плоскостью
26. Пересечение гранной поверхности проецирующей плоскостью
27. Пересечение гранных тел прямой линией
28. Пересечение гранных тел проецирующей плоскостью.
29. Общие приемы разворачивания гранных поверхностей.
30. Общие приемы разворачивания поверхностей вращения.
31. Построение линии пересечения плоскостей общего положения.
32. Методы построения линии пересечения тел вращения.
33. Построение линии пересечения поверхностей вращения методом плоских сечений
34. Построение линии пересечения поверхностей вращения методом концентрических сфер
35. Виды изделий.
36. Виды конструкторских документов.
37. Основные, местные, дополнительные виды.
38. Разрезы простые, наклонные, сложные.
39. Условности и упрощения при выполнении разрезов.
40. Выносные элементы.
41. Виды резьб и их обозначения.
42. Стандартные резьбовые крепежные детали и их условные обозначения.
43. Резьбовые соединения (болтом, шпилькой, винтом).
44. Резьбовое соединение труб.
45. Требования к чертежам деталей.
46. Обозначение материалов на чертежах деталей.
47. Правила выполнения эскизов.
48. Правила выполнения рабочих чертежей деталей.
49. Разъемные и неразъемные соединения деталей.
50. Соединение деталей клином, штифтом.
51. Шпоночные соединения.
52. Зубчатое (шлицевое) соединение.
53. Сварные соединения.
54. Клепаные соединения.
55. Соединения пайкой и склеиванием.
56. Чертеж общего вида и сборочный чертеж.
57. Особенности оформления сборочного чертежа. Спецификация.
58. Сборочные чертежи неразъемных соединений.
59. Чтение и детализирование чертежей общих видов и сборочных чертежей.
60. Содержание и виды строительных чертежей.
61. Чертежи планов зданий
62. Чертежи фасадов зданий
63. Чертежи разрезов зданий
64. Пользовательский интерфейс САПР AutoCAD
65. Графические примитивы, их свойства
66. Команды создания чертежа в САПР AutoCAD
67. Команды редактирования чертежа в САПР AutoCAD
68. Нанесение надписей на чертежах в САПР AutoCAD
69. Работа с блоками в САПР AutoCAD
70. Создание элементов изображения в различных слоях в САПР AutoCAD
71. Создание конструкторского документа в САПР AutoCAD
72. Создание 3D моделей в САПР AutoCAD

7.3.7 Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Проекция точки	ОПК-8, ПК-2	Курсовая работа Тестирование Экзамен
2	Прямая линия	ОПК-8, ПК-2	Курсовая работа Тестирование Экзамен
3	Плоскость	ОПК-8, ПК-2	Курсовая работа Тестирование Экзамен
4	Способы преобразования проекций	ОПК-8, ПК-2	Курсовая работа Тестирование Экзамен
5	Поверхности	ОПК-8, ПК-2	Курсовая работа Тестирование Экзамен
6	Общие сведения о технической графике	ОПК-8, ПК-2	Экзамен
7	Геометрические построения на чертежах	ОПК-8, ПК-2	Тестирование Экзамен
8	Проекционное черчение	ОПК-8, ПК-2	Тестирование Экзамен
9	АксонOMETрические проекции	ОПК-8, ПК-2	Тестирование Экзамен
10	Машиностроительное черчение	ОПК-8, ПК-2	Тестирование Экзамен
11	Строительные чертежи	ОПК-8, ПК-2	Тестирование Экзамен
12	Компьютерная графика	ОПК-8, ПК-2	Экзамен

7.4 Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

Результаты опроса и проверки знаний на практических занятиях фиксируются преподавателем в журнале успеваемости и доводятся до сведения студентов, при этом фронтальный опрос должен охватывать как можно большее число студентов

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена обучающиеся используют чертежные инструменты.

8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Начертательная геометрия	Методические указания	Ивлев А.Н. Иващенко Е.И.	2007	Библиотека – 150 экз.,
2	Пересечение поверхностей плоскостью	Методические указания	Ивлев А.Н. Болховитинова Л.В.	2010	Библиотека – 98 экз.
3	AutoCAD 2000-2006	Методические указания	Цеханов Ю.А. Ивлев А.Н. Иващенко Е.И. Балаганская Е.А. Кривошеев С.В.	2006	Библиотека – 150 экз.
4	Разработка чертежей с применением графического редактора AutoCAD	Учебное пособие	Цеханов Ю.А. Ивлев А.Н. Иващенко Е.И. Балаганская Е.А. Кривошеев С.В.	2009	Библиотека – 43 экз.
5	Разработка чертежей с применением графического редактора AutoCAD	Учебное пособие [Электронный ресурс]	Цеханов Ю.А. Ивлев А.Н. Иващенко Е.И. Балаганская Е.А. Кривошеев С.В.	2009	Библиотека – 1 электрон. опт. диск (CD-RW).
6	Машиностроительное черчение	Учебное пособие	Терновская О.В	2012	Библиотека – 84 экз.
7	Инженерная графика. Тестовые задания по геометрическому черчению	Методические указания	Нилова В.И. Терновская О.В. Ивлев А.Н.	2006	Библиотека – 100 экз.
8	Инженерная графика. Тестовые задания по проекционному черчению	Методические указания	Терновская О.В. Нилова В.И.	2010	Библиотека – 100 экз.
9	Инженерная графика. Инженерная графика: метод. Указания к выполнению тестовых заданий по теме «Соединения»	Методические указания	Терновская О.В. Нилова В.И.	2006	Библиотека – 100 экз.

10	Инженерная графика. Тестовые задания по чтению сборочных чертежей изделий общего назначения	Методические указания	Терновская О.В. Нилова В.И. Сидорова Т.Г.	2011	Библиотека – 100 экз.
11	Программа тестирования по дисциплине «Инженерная графика» раздел «Геометрическое черчение»	Компьютерная программа	Ивлев А.Н. Нилова В.И. Терновская О.В.	2006	Кафедра информатик и и графики 1 электрон. опт. диск (CD-RW)
12	Программа тестирования по дисциплине «Инженерная графика» раздел «Машиностроительное черчение» тема «Соединения»	Компьютерная программа	Терновская О.В. Нилова В.И. Попов И.В. Иванишев П.И.	2008	Кафедра информатик и и графики 1 электрон. опт. диск (CD-RW)

9 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Практические занятия	Просмотр рекомендуемой литературы, подготовка ответов на контрольные вопросы, решение задач. На занятии наличие чертежных инструментов у студента является обязательным.
Лабораторные работы	Просмотр рекомендуемой литературы, подготовка ответов на контрольные вопросы, решение задач. Работа в графическом редакторе AUTOCAD, КОМПАС.
Курсовая работа	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, выполнение заданий поставленных в курсовой работе на листе чертежной бумаги (ватман) формата А3 с использованием чертежных инструментов, оформление пояснительной записки.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на рекомендуемую литературу, провести анализ задач, решенных на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

10.1.1 Основная литература:

1. Начертательная геометрия: [Текст]: учебник: рек. МО РФ / Крылов Н.Н. [и др.]; под ред. Н.Н. Крылова. – М.: Высш. шк., 2010.- 224 с.: ил. – ISBN 978-5-0600-6215-1
2. Сборник задач по начертательной геометрии. С решениями типовых задач : учебное пособие / Х.А. Арустамов; под ред. А.А. Чекмарева. – КНОРУС, 2012. – 488 с.: ил. - ISBN 978-5-406-00876-8
3. Начертательная геометрия и черчение : учебник для бакалавров / А. А. Чекмарев. — 4-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2014. — 471 с.:ил ISBN 978-5-9916-2888-4
4. Чекмарев А.А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение / А.А. Чекмарев – М.: Инфа-М, 2013-396 с.:ил ISBN 978-5-16-010353-2
5. Дегтярев В.М Инженерная и компьютерная графика: Учебник для студ. учреждений высш. проф.образования. /В.М. Дегтярев, В.П. Затыльникова – 3-е изд.,стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2012 – 240 с. - ISBN 978-5-7695-9014-6
6. Жуков Ю.Н. Инженерная компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебник/ Жуков Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010.— 178 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Перемитина Т.О. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Перемитина Т.О.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13940>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

10.1.2 Дополнительная литература:

1. Гордон В.О. Курс начертательной геометрии [Текст]: Учебное пособие. / В.О. Гордон, М.А. Семенов – Огиевский; Под ред. В.О. Гордона, Ю.Б. Иванова. – М.: Высшая школа, 2002. – 270 с.:ил.- ISBN5-06-003518-2
2. Гордон В.О. Сборник задач по курсу начертательной геометрии: Учебное пособие./ В.О. Гордон, Ю.Б. Иванов, Т.Е. Солнцева. – М.: Высш. шк., 2000 –319 с.: ил. ISBN 5-06-003519-0
3. Миронова, Р.С.Инженерная графика : учебник. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк. : Академия, 2001. - 287 с. : ил. - ISBN 5-06-003801-7 : 69-30. - ISBN 5-7695-0614-8. 98
4. Миронова, Р.С.Сборник заданий по инженерной графике [Текст] : учеб. пособие. - 2-е изд. - М. : Высш. шк. : Academia, 2001. - 262 с. : ил. - ISBN 5-06-003802-5 : 55-00. - ISBN 5-7695-0615-6.
5. Хейфец А.Л. Инженерная компьютерная графика AutoCAD [Текст] : учеб. пособие : допущено МО РФ / Хейфец А.Л. – СПб. БХВ- Петербург, 2005 (СПб. : ОАО “Техническая книга”, 2005). – 316 с. : ил. – ISBN 5-94157-591-2
6. Короев Ю.И. Черчение для строителей/ Ю.И. Короев.- М.: Высш. шк., -2003. –256 с. ил.- ISBN 5-06-003739-8
7. Григорьева И.В. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Григорьева И.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2012.— 298 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18579>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
8. Горельская Л.В. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсу «Компьютерная графика»/ Горельская Л.В., Кострюков А.В., Павлов С.И.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2003.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21601>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
9. Шишкин А.Д. Практикум по дисциплине «Компьютерная графика» [Электронный ресурс]/ Шишкин А.Д., Чернецова Е.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский

государственный гидрометеорологический университет, 2001.— 54 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14907>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- <http://www.autodesk.ru> (Компания Autodesk)
- <http://www.ascon.ru> (АСКОН)
- <http://www.kompas.ru> (САПР КОМПАС)
- <http://www.sapr.ru> (Журнал САПР и графика)
- <http://www.gost.ru> (Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ))
- <http://www.cadmaster.ru> (CADmaster Журнал для профессионалов в области САПР)
- <http://edu.ascon.ru/source/files/methods/stup406.pdf> (Краснов М.Н., Барышев Н.Ф. Руководство для выполнения заданий по инженерной и компьютерной графике)

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения ряда лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (Компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран). Для обеспечения практических занятий необходимы аудитории, оснащенные оборудованием позволяющим выполнять чертежные работы, набор заданий для практических работ, а также компьютерные классы с комплектом лицензионного программного обеспечения (графических редакторов «AUTOCAD» и «КОМПАС»), а при использовании электронных изданий компьютерный класс ПК, оснащенными выходом в интернет.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

№	Темы ученых занятий проводимых в интерактивных формах	Объем занятий
2	Лабораторные занятия к компьютерном классе с использованием графических редакторов «AUTOCAD», «КОМПАС»	36
	Всего, час / удельный вес, %	36/66,7

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Дисциплина Компьютерная графика изучается студентами на первом курсе обучения. Перед изучением курса необходимо, прежде всего, ознакомиться с программой, приобрести учебную литературу и тщательно продумать календарный рабочий план самостоятельной учебной работы, согласуя его с учебным графиком и планами по другим учебным дисциплинам первого курса. Наряду с изучением теории необходимо ознакомиться с решением типовых задач каждой темы курса.

Необходимо учитывать уровень своей математической подготовки, уметь достаточно точно и аккуратно выполнять графические построения при решении конкретных геометрических задач.

Правильно построенные самостоятельные занятия по данному курсу разрешат трудности в изучении этой дисциплины и научат студента уметь представлять всевозможные сочетания геометрических форм в пространстве. Дисциплина способствует развитию пространственного

воображения (мышления), умению читать и выполнять чертежи, в том числе с использованием средств компьютерной техники, а также помощью чертежа передавать свои мысли и правильно понимать мысли другого, что крайне необходимо современному специалисту.

При изучении дисциплины следует придерживаться следующих общих указаний:

1. Материал нужно изучать строго последовательно и систематически. Перерывы в занятиях, а также перегрузки нежелательны.

2. Прочитанный в учебной литературе материал должен быть глубоко усвоен. Следует избегать механического запоминания теорем, отдельных формулировок и решений задач. Такое запоминание непрочное. Студент должен разобраться в теоретическом материале и уметь применить его как общую схему к решению конкретных задач. При изучении того или иного материала курса не исключено возникновение у студента ложного впечатления, что все прочитанное им хорошо понято, что материал прост и можно не задерживаться на нем. Свои знания надо проверить ответами на поставленные в конце каждой темы учебника вопросы и решением задач.

3. Очень большую помощь в изучении курса оказывает хороший конспект учебника, где записывают основные положения изучаемой темы и краткие пояснения графических построений в решении геометрических задач. Такой конспект поможет глубже понять и запомнить изучаемый материал. Он служит также справочником, к которому приходится прибегать, сопоставляя темы в единой взаимосвязи.

Каждую тему курса по учебнику желательно прочитать дважды. При первом чтении учебника глубоко и последовательно изучают весь материал темы. При повторном изучении темы рекомендуется вести конспект, записывая в нем основные положения теории, теоремы курса и порядок решения типовых задач. В конспекте надо указать ту часть пояснительного материала, которая плохо запоминается и нуждается в частом повторении. При подготовке к экзамену конспект учебника не может заменить учебник.

4. При изучении дисциплины решению задач должно быть уделено особое внимание. Решение задач является наилучшим средством более глубокого и всестороннего постижения основных положений теории. Прежде чем приступить к решению той или иной геометрической задачи, надо понять ее условие и четко представить себе схему решения, т. е. установить последовательность выполнения операций. Надо представить себе в пространстве заданные геометрические образы.

5. В начальной стадии изучения дисциплины полезно прибегать к моделированию изучаемых геометрических форм и их сочетаний. Значительную помощь оказывают зарисовки воображаемых моделей, а также их простейшие макеты. В дальнейшем надо привыкать выполнять всякие операции с геометрическими формами в пространстве на их проекционных изображениях, не прибегая уже к помощи моделей и зарисовок. Основательная проверка знаний студента может быть проведена им же самим в процессе выполнения графических работ. Здесь студент должен поставить себя в такие условия, какие бывают на экзамене.

6. Особое внимание следует уделять лабораторным занятиям на которых изучаются основы работы в графических редакторах, позволяющих существенно ускорить процесс выполнения чертежа, при этом рекомендуется некоторое количество чертежей выполнить с использованием изучаемого редактора с последующим выводом полученного изображения на печать.

7. Если в процессе изучения курса у студента возникли трудности, то он должен обратиться за консультацией к преподавателю.

На экзамене студенту предлагается решить две-три задачи и ответить на один-два теоретических вопроса. Решение задач выполняется на листе чертежной бумаги (ватман) формата А3 (297Х420) с помощью чертежных инструментов в карандаше. На экзамен необходимо принести с собой лист чертежной бумаги (ватман) формата А3, два треугольника, карандаши различной твердости, циркуль-измеритель, ластик.

Задания к эпюрам берутся в соответствии с вариантами.

Все надписи, как и отдельные обозначения в виде букв и цифр на эпюре, должны быть выполнены стандартным шрифтом размером 3,5 и 5 в соответствии с ГОСТ 2.304—68. Эпюры выполняются с помощью чертежных инструментов: вначале карандашом с последующей обводкой всех основных построений пастой шариковой ручки.

На тщательность построений должно быть обращено серьезное внимание. Небрежно выполненные построения не только снижают качество чертежа, но и приводят к неправильным результатам. При обводке пастой характер и толщина линий берутся в соответствии с ГОСТ 2.303—68. Все видимые основные линии — сплошные толщиной $s = 0,8 \dots 1,0$ мм. Линии центров и осевые — штрихпунктирной линией толщиной от $s/2$ до $s/3$ мм. Линии построений и линии связи должны быть сплошными и наиболее тонкими.

Линии невидимых контуров показывают штриховыми линиями. На это следует обратить внимание при выполнении всех расчетно-графических работ, имея при этом в виду, что заданные плоскости и поверхности непрозрачны.

Желательно при обводке пользоваться цветной пастой. При этом все данные линии обводятся черной пастой, искомые линии красной пастой, линии построений — синей или зеленой (пастой). Все основные вспомогательные построения должны быть сохранены.

Точки на чертеже желательно вычерчивать в виде окружности диаметром $1,5 \dots 2$ мм.

Каждый эюр сопровождается пояснительной запиской, в которой на одном листе писчей бумаги формата А4 (297x210 мм) кратко излагаются план решения задач и последовательность графических построений.

В процессе изучения дисциплины предусмотрено выполнение курсовой работы. Задания курсовой работы содержательно ориентированы на разработку и реализацию алгоритмов решения графических задач.

Целью курсовой работы является поэтапное решение содержательной задачи (постановка задачи, выбор структур данных и разработка алгоритма, графическая реализация, алгоритма).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление»

Руководитель основной образовательной программы

к.пед н., доцент каф. «Управление строительством»
занимаемая должность, ученая степень и звание

подпись

Т.Г. Лихачева
инициалы, фамилия

Директор института ЭМИТ
д-р тех. наук, проф.

подпись

С.А. Баркалов
инициалы, фамилия

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией института экономики менеджмента и информационных технологий

«_____» _____ 20__ г., протокол № _____.

Председатель д-р техн. наук, проф

П.Н. Курочка

учёная степень и звание,

подпись

инициалы, фамилия

Эксперт

Кафедра графики, конструирования и
информационных технологий в
промышленном дизайне ВГТУ

_____ место работы

к.т.н., профессор

_____ занимаемая должность

_____ подпись

_____ инициалы, фамилия

М П
организации