

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности



/ А.В. Бредихин /

19.03.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Компьютерная геометрия и графика»**

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль Технологии искусственного интеллекта

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2024

Автор программы



Ю.С. Золототрубова

**Заведующий кафедрой
графики, конструирования
и информационных
технологий в
промышленном дизайне**



А.В. Кузовкин

Руководитель ОПОП



Д.В. Иванов

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Раскрытие особенностей использования графических пакетов в творческой деятельности инженера, выработка у студентов сознательного подхода к области проектирования информационных систем.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- Изучение информационных систем как области приложения функционала графических пакетов.
- Развитие у студентов вкуса, опирающегося на интуитивное отношение к творческому процессу в целом.
- Развитие способностей студентов разрабатывать информационные системы на основе использования современных графических пакетов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компьютерная геометрия и графика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Компьютерная геометрия и графика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-2 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решения задач профессиональной деятельности;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать этапы проектной деятельности при разработке информационных систем: предпроектное обследование объекта проектирования, получение экспериментальных данных и системный анализ их взаимосвязей.
	уметь воспринимать, анализировать и обобщать научную и техническую информацию
	владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, способностью формулирования целей, задач и выводов самостоятельно проводимых исследований.

ОПК-2	знать основной функционал современных графических пакетов, применяемый для решения практических задач в области информационных систем и технологий
	уметь использовать графические технологии при разработке объектов профессиональной деятельности в области информационных систем, соблюдая при этом основные требования к информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
	владеть навыками работы с современными графическими пакетами отечественного и зарубежного производства

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерная геометрия и графика» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основы компьютерной геометрии и графики	Методы проецирования. Комплексный чертеж точки. Комплексный чертеж прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимная принадлежность точки и прямой. Комплексный чертеж плоскости. Способы задания плоскости. Классификация плоскостей по их положению в пространстве и их свойства. Принадлежность точки и прямой плоскости Поверхность. Образование и задание	18	18	36	72

		поверхности. Определитель поверхности. Классификация поверхностей. Работа с поверхностями. Понятие о компьютерной графике: геометрическое моделирование и его задачи, графические объекты, примитивы и их атрибуты. Применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей, решение задач геометрического моделирования. Основные методы и приемы работы в среде двумерного моделирования. Создание объектов, их модификация. Основные методы и приемы работы в среде трехмерного моделирования. Создание трехмерных объектов, их модификация, визуализация				
2	Графика на основе САПР	Виды конструкторской документации. Форматы, шрифты, простановка размеров, текстовая информация. Настройка пользовательской среды рисования на примере конкретной САПР. Форматы файлов. Создание чертежей и шаблонов. Основные требования к чертежам. Рабочие чертежи и эскизы деталей. Требования ГОСТов на конструкторскую и техническую документацию. Автоматизированное построение рабочих чертежей, видов, разрезов, сечений, выносных элементов. Понятие пространства модели и пространства листа в конкретной САПР. Сборочные чертежи. Спецификация. Содержание сборочных чертежей, размеры, допускаемые условности и упрощения. Использование понятия "блок" в конкретной САПР для создания сборочных чертежей. Технические требования и текстовая информация на чертежах. Правила создания и редактирования текстовой информации в конкретной САПР. Печать чертежей, настройка плоттера и параметров печати. Двухмерная и трехмерная печать	18	18	36	72
Итого			36	36	72	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Решение задач по темам "Комплексный чертеж точки, прямой линии, плоскости".
2. Решение задач по теме "Позиционные задачи"
3. Решение задач по теме "Метрические задачи"
4. Решение задач по теме "Поверхности"
5. Решение задач по теме "Сложные поверхности"
6. Решение задач по теме "Аксонметрические поверхности"
7. Создание объектов с использованием инструментов геометрического черчения.
8. Создание объектов с использованием инструментов проекционного черчения.
9. Изучение основ ЕСКД при создании рабочих чертежей.
10. Инженерная графика с применением САПР.
11. Применение САПР для создания сборочных чертежей.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 3 семестре для очной формы обучения, в 6 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Основы компьютерной геометрии и графики в решении практических задач с применением графических пакетов»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- углубленное изучение возможностей конкретного графического пакета;
- получение практических навыков самостоятельного поиска проектного решения;
- формулировка и реализация проектных решений в виде текстовой и графической информации.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	знать этапы проектной деятельности при разработке информационных систем: предпроектное обследование объекта проектирования, получение экспериментальных данных и системный анализ их взаимосвязей.	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь воспринимать, анализировать и обобщать научную и техническую информацию	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, способностью формулирования целей, задач и выводов самостоятельно проводимых исследований.			
ОПК-2	знать основной функционал современных графических пакетов, применяемый для решения практических задач в области информационных систем и технологий	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать графические технологии при разработке объектов профессиональной деятельности в области информационных систем, соблюдая при этом основные требования к информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками работы с современными графическими пакетами отечественного и зарубежного производства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 6 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	знать этапы проектной деятельности при разработке	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	информационных систем: предпроектное обследование объекта проектирования, получение экспериментальных данных и системный анализ их взаимосвязей.					
	уметь воспринимать, анализировать и обобщать научную и техническую информацию	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, способностью формулирования целей, задач и выводов самостоятельно проводимых исследований.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-2	знать основной функционал современных графических пакетов, применяемый для решения практических задач в области информационных систем и технологий	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь использовать графические технологии при разработке объектов профессиональной деятельности в области информационных систем, соблюдая при этом основные требования к информационной	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

безопасности, в том числе защиты государственной тайны						
владеть навыками работы с современными графическими пакетами отечественного и зарубежного производства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Какой метод применяется в начертательной геометрии?
 - а) Центрального проецирования;
 - б) **Параллельного ортогонального проецирования.**

2. Комплексный чертеж это?
 - а) Рисунок объекта;
 - б) **Чертеж с числовыми отметками**

3. Позиционные задачи, это?
 - а) **Задачи о взаимном расположении геометрических примитивов;**
 - б) Задачи построения пересечений объектов.

4. Метрические задачи, это?
 - а) **Задачи о положении примитивов в пространстве;**
 - б) Задачи поиска оптимального расположения точек.

5. Эпюр Монжа, это?
 - а) Общественное движение;
 - б) Стилизовое направление;
 - в) **Комплексный чертеж.**

6. Виды прямых на комплексном чертеже?
 - а) Общего положения;
 - б) Частного положения;
 - в) **Все выше перечисленное.**

7. Виды плоскостей на комплексном чертеже?
 - а) Общего положения;
 - б) Частного положения;
 - в) **Все выше перечисленное.**

8. Поверхности задаются?
 - а) Направляющими;
 - б) Образующими;
 - в) **Используются два понятия.**

9. Метод секущих плоскостей, это?
 - а) **Способ решения метрических задач.**

б) Способ решения позиционных задач.

10. Метод замены плоскостей проекций, это?

а) **Способ нахождения натуральной величины объектов;**

б) Метод работы с видами на комплексном чертеже.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Выше других расположена точка:

1) **A (15, 0, 40) ;**

2) B (20, 10, 30);

3) C (25, 20, 25);

4) D (40, 10, 0).

2. Точку, лежащую в профильной плоскости проекций определяют координаты:

а) X и Y;

б) Y и Z ;

в) **X и Z ;**

г) X, Y и Z.

3. При пересечении трех боковых ребер и основания четырехугольной пирамиды плоскостью

получается фигура:

а) треугольник;

б) пятиугольник;

в) шестиугольник;

г) **четырёхугольник.**

4. Сопряжение – это:

а) Плавный переход от одной линии к другой, выполненный при помощи лекал;

б) Плоская кривая линия, полученная при пересечении поверхности плоскостями;

в) Плавный переход от одной линии к другой, выполненный при помощи циркуля;

г) **Плавная кривая линия, построенная по точкам.**

5. Для полной передачи формы детали необходимо выполнить изображения:

а) **Главный вид, вид сверху, вид слева;**

б) Главный вид, вид сверху с местным разрезом;

в) Главный вид, вид сверху, профильный разрез на виде слева;

г) Главный вид, вид слева с местным разрезом.

6. Эскиз детали – это:

а) Чертеж, выполненный без применения чертежных инструментов, в определенном масштабе;

б) **Чертеж, выполненный без применения чертежных инструментов, без соблюдения масштаба;**

в) Чертеж, выполненный с помощью чертежных инструментов, в определенном масштабе;

г) Чертеж, выполненный с помощью чертежных инструментов, но без определенного масштаба.

7. Какие панели инструментов необходимы начинающему пользователю NanoCad?

а) **стандартная, слои, свойства, рисование, редактирование;**

б) стандартная, видовые экраны, раскрашивание, тонирование, редактирование;

в) слои, свойства, стили, вид, поверхности.

8. Для подтверждения и завершения команды, какую клавишу необходимо нажать?

- а) **Esc;**
- б) Shift;
- в) Enter;
- г) Ctrl

9. Какой символ используется для ввода относительных координат?

- а) #;
- б) @;
- в) *;
- г) %

10. Любая точка на примитиве это...

- а) ближайшая;
- б) **конточка;**
- в) квадрант;
- г) центр.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Как называются текстовые фрагменты в блоке?

- а) слова;
- б) примитивы;
- в) **тексты;**
- г) атрибуты.

2. Какая из нижеперечисленных команд не относится к командам редактирования объектов NanoCad?:

- а) **Масштабирование;**
- б) Стирание;
- в) Штриховка;
- г) Фаска.

3. Какие из нижеперечисленных значений координат не содержит NanoCad?:

- а) Полярные;
- б) **Плоские прямоугольные;**
- в) Относительные;
- г) Абсолютные.

4. С помощью какой из перечисленных команд можно объединить несколько линий или дуг в одну полилинию?

- а) Расчленить (Explode);
- б) **Замкнуть (Close);**
- в) Редактировать полилинию (Edit Polyline);
- г) Полилиния (Polyline).

5. С помощью какой команды можно начертить скругленный угол?

- а) Фаска (Chamfer);
- б) Обрезать (Trim);
- с) **Сопряжение (Fillet);**
- д) Редактировать полилинию (Edit Polyline);
- е) Смещение (Offset).

6. Что такое геометрический примитив:

- а) **Элемент чертежа, обрабатываемый системой как совокупность точек и объектов, а не как единое целое;**
- б) Свойство геометрического атрибута;
- в) Элемент чертежа, обрабатываемый системой как целое, а не как совокупность точек и объектов;
- г) Элемент графического интерфейса NanoCad?.

7. Выберите вариант, соответствующий правильному порядку работы с инструментом Обрезка:

- а) выделить линии, подлежащие обрезке;
- б) **выделить линии, являющиеся границами; обрезки, затем линии, подлежащие обрезке;**
- в) выделить линии, подлежащие обрезке, затем линии, являющиеся границами обрезки.

8. Название команды:

- а) **Фаска;**
- б) Стирание;
- в) Подрезание;
- г) Копирование.

9. Для создания выреза у объекта используется команда:

- а) Объединение;
- б) Вычитание;
- в) Пересечение.
- г) **Выдавить**

10. Название команды:

- а) **Линейный размер;**
- б) Размер от общей базы;
- в) Параллельный размер;
- г) **Размерная цепь**

11. Название команды:

- а) **Зеркальное копирование;**
- б) **Фаска;**
- в) **Масштабирование;**
- г) **Подрезание**

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Система стандартов при проектировании продукции
2. Единая система конструкторской документации (ЕСКД)
3. Строительные нормы и правила (СНиП)
4. Обязательность соблюдения стандартов и технических требований
5. Система стандартов в РФ
6. ГОСТ 2. 102-68*. Виды и комплектность конструкторских документов.
7. ГОСТ 2.104-68 Основные надписи.
8. ГОСТ 2.108-73 Спецификация.
9. ГОСТ 2.109-73 Основные требования к чертежам
10. ГОСТ 2.301-68 Форматы

11. ГОСТ 2.302-68 Масштабы
12. ГОСТ 2.303-68 Линии
13. ГОСТ 2.304-81 Шрифты чертежные
14. ГОСТ 2.305-68 Изображения – виды, разрезы, сечения
15. ГОСТ 2.306-68 Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах
16. ГОСТ 2.307-68 Нанесение размеров
17. ГОСТ 2.311-68 Изображение резьбы
18. ГОСТ 2.316-68 * Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц
19. ГОСТ 2.317-68 Аксонометрические проекции
20. Методы и способы построения изображений
21. Методы проецирования
22. Метод Монжа
23. Точка и прямая в системе трех взаимно перпендикулярных плоскостей проекций
24. Прямая в системе трех взаимно перпендикулярных плоскостей проекций
25. Комплексный чертеж точки
26. Комплексный чертеж прямой
27. Положение прямой относительно плоскостей проекций
28. Следы прямой
29. Принадлежность точки прямой
30. Комплексный чертеж плоскости
31. Положение плоскости относительно плоскостей проекций
32. Принадлежность точки и прямой плоскости
33. Позиционные задачи. Их классификация
34. Определение видимости прямой относительно плоскости
35. Метрические задачи. Их классификация
36. Теорема о проецировании прямого угла
37. Способы преобразования комплексного чертежа
38. Поверхности. Образование и задание поверхности
39. Определитель поверхности
40. Классификация поверхностей
41. Сечение поверхности плоскостью частного и общего положения
42. Пересечение прямой с гранной поверхностью и поверхностью вращения
43. Определение видимости прямой относительно поверхности
44. Взаимное пересечение поверхностей
45. Аксонометрические проекции
46. Основная теорема аксонометрии (Теорема Польке)
47. Построение разверток поверхностей
48. Способ триангуляции
49. Развертки не развертывающихся поверхностей
50. Анализ процессов методами графических редакторов
51. 2D редакторы
52. 3D редакторы

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Итоговый контроль заключается в проведении дифференцируемого зачета. Билет состоит из двух вопросов. Первый вопрос отражает содержание компетенции ОПК-1, второй вопрос раскрывает содержание компетенции ОПК-2.

Шкала оценки: при ответе на 1-й вопрос обучающийся получает оценку

удовлетворительно"; при ответе на 1-й и 2-й вопрос обучающийся получает оценку "хорошо". При правильном решении стандартной или прикладной задачи обучающийся получает оценку "отлично". В случае, если обучающийся не отвечает ни на один вопрос, то он получает оценку "неудовлетворительно".

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы компьютерной геометрии и графики	ОПК-1-способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. 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.	Тест, защита лабораторных работ, дифференцируемый зачет
2	Графика на основе САПР	ОПК-1-способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. 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.	Тест, защита лабораторных работ, дифференцируемый зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Горельская Л.В. Начертательная геометрия : учебное пособие по курсу "Начертательная геометрия" / Горельская Л.В., Кострюков А.В., Павлов С.И.. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2000. — 138 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/21616.html>

2. Шевцов А.И. Начертательная геометрия. Технический рисунок.

Перспектива. Основы теории : учебное пособие / Шевцов А.И.. — Москва :

Московский городской педагогический университет, 2013. — 148 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].

— URL: <https://www.iprbookshop.ru/26535.html>

3. Кокошко А.Ф. Основы начертательной геометрии : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по техническим специальностям / Кокошко А.Ф.. — Минск : ТетраСистемс, 2013. — 192 с. — ISBN 978-

985-536-392-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система

IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28171.html>

4. Тигров В.П. Формирование творческой активности учащихся в проектной деятельности образовательной области «Технология» : монография / Тигров В.П.. — Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семёнова-Тян-Шанского, 2018. — 234 с. — ISBN 978-5-907168-33-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101075.html>

5. Кисляков П.А. Аудиовизуальные технологии обучения : учебно-методическое пособие / Кисляков П.А.. — Саратов : Вузовское образование,

2015. — 180 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система

IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/33856.html>

Дополнительная литература

1. Кострюков А.В. Начертательная геометрия : практикум (сборник заданий). Учебное пособие по курсу «Начертательная геометрия» / Кострюков А.В., Семагина Ю.В.. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 107 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/21615.html>

2. Вильчинская-Бутенко М.Э. Методика преподавания искусствоведческих дисциплин : учебное пособие для магистрантов / Вильчинская-Бутенко М.Э.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 74 с. — ISBN 978-5-7937-

1443-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102440.html>

3. Методология преподавания общетехнических дисциплин на инженерном бакалавриате : монография / А.В. Бобрышов [и др.].. — Ставрополь: АГРУС, 2018. — 464 с. — ISBN 978-5-9596-1460-7. — Текст : электронный //

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92988.html>

4. Кузовкин, А.В. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Компьютерная геометрия и графика» для обучающихся по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», профиль «Информационные технологии в дизайне» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А.В. Кузовкин, А.П. Суворов, Ю.С. Золототрубова. — Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. — 33 с.

5. Кузовкин, А.В. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Компьютерная геометрия и графика» для обучающихся по направлению 09.03.02, «Информационные системы и технологии», профиль «Информационные технологии в дизайне» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А.В. Кузовкин, А.П. Суворов, Ю.С. Золототрубова. — Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. — 33 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

ОС Windows 7 Pro;
MS Office Standart 2007;
7-Zip;
Adobe Acrobat Reader;
Google Chrome;
Mozilla Firefox;
PDF24 Creator;
DjVuWinDjView

Blender 3.4.1, 2023 (профессиональное свободное и открытое программное обеспечение);

Платформа nanoCAD 23 (учебная индивидуальная лицензия NC220P-8201BECF345E-37277)

Платформа nanoCAD 22 (учебная индивидуальная лицензия NC220P-8201BECF345E-37277)

Расширение платформы nanoCAD 23/22 «База данных СПДС MSSQL» (учебная индивидуальная лицензия NC220P-8201BECF345E-37277)

Расширение платформы nanoCAD 23/22 «База данных Механика MSSQL» (учебная индивидуальная лицензия NC220P-8201BECF345E-37277)

КОМПАС-3D V21 Учебная версия (учебная индивидуальная лицензия)

T-FLEX CAD 17 Учебная версия (учебная индивидуальная лицензия).

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
<http://window.edu.ru> - единое окно доступа к информационным ресурсам;

<http://www.edu.ru/> - федеральный портал «Российское образование»;
Образовательный портал ВГТУ

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы:

<http://www.consultant.ru/> Справочная Правовая Система «КонсультантПлюс»;

<https://docplan.ru/> - бесплатная база ГОСТ;

<https://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система IPRbooks;

<https://elibrary.ru/> - электронные издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU».

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья); оборудование для аудиовизуальных средств обучения: интерактивная доска IQBoard; мультимедиа - проектор NEC; копир/принтер цифровой Toshiba; персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет (13 шт.); графический планшет Wacon Intuos M Bluetooth Pistachio). Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещение для самостоятельной работы с выходом в сеть "Интернет" и доступом в электронно-библиотечные системы, электронную информационно-образовательную среду (оснащено: рабочие места обучающихся (столы, стулья); персональные компьютеры – 25 шт.; принтер лазерный).

Для организации образовательного процесса используется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Компьютерная геометрия и графика» читаются лекции, проводятся лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если

	самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--