

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.07.2025 20:57:20
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf37e09488a51e215e0c29ac176079875407



**Образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)**

ИНСТИТУТ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ, ЛИДЕРСТВА И МЕНЕДЖМЕНТА

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
международной экономики,
лидерства и менеджмента
_____ А. А. Панарин
«20» июня 2025г.

**Рабочая программа дисциплины
КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В ИНЖЕНЕРИИ**

**Направление подготовки
24.03.02 Системы управления движением и навигация
(уровень бакалавриат)**

**Направленность (профиль):
«Цифровые системы управления и навигация беспилотных аппаратов»**

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины «Компьютерная графика в инженерии». Направление подготовки 24.03.02 Системы управления движением и навигация, профиль: «Цифровые системы управления и навигация беспилотных аппаратов» / Т. В. Новикова – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова. – 21с.

Рабочая программа дисциплины высшего образования составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 февраля 2018 г. № 72 (с изменениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.); Профессионального стандарта «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 года, регистрационный № 31692)

Разработчики:	<u>Т. В. Новикова, к. э. н., доцент</u>
Ответственный рецензент:	<u>О. А. Левичев, кандидат военных наук, доцент, доцент кафедры Дистанционного зондирования и цифровой картографии, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»</u>
Ответственный рецензент:	<u>А. М. Соколов, кандидат технических наук, преподаватель Военной академии Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого</u>

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры цифровой экономики и инновационной деятельности 20.06.2025г., протокол №9

Заведующий кафедрой _____ /А. А. Панарин, д. э. н., профессор
(подпись)

Согласовано от библиотеки _____ / О. Е. Степкина
(подпись)

Раздел 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Компьютерная графика в инженерии» является: выработка знаний и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской и технической документации производства.

К основным задачам дисциплины следует отнести: знать основные стандарты оформления технической документации; уметь применять стандарты оформления технической документации; составлять техническую документацию, в том числе выполнять её с использованием графической системы.

Раздел 2. Планирование результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции (для планирования результатов обучения по элементам образовательной программы и соответствующих оценочных средств)
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Обладает математическими и инженерными знаниями в области естественнонаучных и инженерных дисциплин ОПК-1.2 Умеет применять знания в области естественнонаучных и инженерных дисциплин; проводить математические расчеты и математический анализ в профессиональной деятельности; проводить моделирование в профессиональной деятельности ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; навыками применения знаний в области естественнонаучных и инженерных дисциплин

Раздел 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерная графика в инженерии» изучается в 3 семестре, относится к обязательной части Блока Б.1 «Дисциплины (модули)», образовательной программы по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, профиль: «Промышленная робототехника».

Раздел 4. Объем (трудоемкость) дисциплины (общая, по видам учебной работы, видам промежуточной аттестации)

Трудоемкость дисциплины и виды учебной нагрузки на очной форме обучения

з.е.	Итого	Лекции	Практические занятия	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация
3 семестр							
4	144		64		71		9 зачет с оценкой

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Разделы / Темы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация	Всего часов
3 семестр						
Тема 1. Интерфейс, панели инструментов, приемы создания объектов чертежа. Геометрические объекты Компас.		6	6			12
Тема 2. Редактирование геометрических объектов Компас.		6	6			12
Тема 3. Виды конструкторской документации. Чертеж общего вида.		6	6			12
Тема 4. Эскизирование. Выполнение рабочих чертежей деталей по чертежу общего вида (изображения) в Компас		6	6			12
Тема 5. Нанесение размеров, ввод текста в Компас		6	6			12
Тема 6. Нанесение требований к поверхности в Компас		6	6			12
Тема 7. 3D моделирование в Компас		6	6			12
Тема 8. Создание сборочного чертежа и спецификации в Компас		6	6			12
Тема 9. Создание 3D сборки в Компас. Работа с библиотеками стандартных изделий. Оформление текстовых документов		6	7			13
Тема 10. Неразъемные соединения в Компас		6	8			14
Тема 11. Схема электрическая принципиальная		4	8			12
зачет с оценкой					9	9
итого по дисциплине		64	71		9	144

Структура и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание темы
Тема 1. Интерфейс, панели инструментов, приемы создания объектов чертежа. Геометрические объекты Компас.	Геометрические объекты Компас-график. Редактирование геометрических объектов. Знакомство с интерфейсом графического пакета Компас-график. Работа в режиме «чертеж»: графические примитивы. Нанесение размеров.
Тема 2. Редактирование геометрических объектов Компас.	Команды редактирования. Выполнение задания «Плоский контур».
Тема 3. Виды конструкторской документации. Чертеж общего вида.	Выполнение чертежа общего вида (2D изображение) в программе Компас
Тема 4. Эскизирование. Выполнение рабочих чертежей деталей по чертежу общего вида (изображения) в Компас	Выполнение рабочих чертежей деталей (2D изображение) в программе Компас
Тема 5. Нанесение размеров, ввод текста в Компас	Выполнение рабочих чертежей деталей (2D изображение) в программе Компас (простановка размеров)
Тема 6. Нанесение требований к поверхности в Компас	Закончить выполнения рабочих чертежей деталей
Тема 7. 3D моделирование в Компас	Операции 3D моделирования. Создание 3D моделей деталей по их рабочим чертежам.
Тема 8. Создание сборочного чертежа и спецификации в Компас	Выполнение сборочного чертежа (2D изображение) в программе Компас. Выполнение спецификации в программе.
Тема 9. Создание 3D сборки в Компас. Работа с библиотеками стандартных изделий. Оформление текстовых документов	Выполнение 3D сборки. Создание сборочного, монтажного чертежа и спецификации в программе КОМПАС 3D. Работа с библиотеками стандартных изделий. Выполнение титульного листа (текстовый редактор). Оформление текстовых документов в Компас.
Тема 10. Неразъемные соединения в Компас	Команды обозначения неразъемных соединений в Компас
Тема 11. Схема электрическая принципиальная	ГОСТ 2.702-2011. Выполнение схемы электрической принципиальной.

Занятия семинарского типа (Практические занятия)

Общие рекомендации по подготовке к семинарским занятиям. При подготовке к работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний. Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Работа во время проведения занятия семинарского типа включает несколько моментов: а) консультирование обучающихся преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, б) самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Тема 1. Интерфейс, панели инструментов, приемы создания объектов чертежа.

Геометрические объекты Компас

1. Интерфейс КОМПАС-3D: рабочее поле, панели управления, контекстное меню.
2. Создание нового документа: формат А4, настройка масштаба.
3. Работа в режиме «Черчение»: Отрезок, окружность, дуга, эллипс. Прямоугольник, многоугольник, кривые Безье.
4. Использование глобальных и локальных привязок.
5. Пример: построение простого контура детали (например, фланца или опорной пластины).

Тема 2. Редактирование геометрических объектов Компас

1. Выделение объектов: одиночный, множественный, по рамке.
2. Инструменты редактирования: Перемещение, копирование, поворот, зеркало, массивы. Удаление, восстановление, разрыв, объединение
3. Инструменты изменения формы: Обрезка, удлинение, смещение. Скругления и фаски. Штриховка областей.
4. Редактирование ранее созданного контура детали для получения сложной формы.

Тема 3. Виды конструкторской документации. Чертеж общего вида

1. Создание нового документа «Сборка».
2. Размещение нескольких готовых моделей (вал, подшипник, корпус).
3. Построение трёх стандартных видов.
4. Простановка позиций, создание спецификации.
5. Выполнение чертежа общего вида простого механизма (редуктор, манипулятор, передача).

Тема 4. Эскизирование. Выполнение рабочих чертежей деталей по чертежу общего вида (изображения) в Компас

1. Подготовка к выполнению чертежа. Анализ чертежа общего вида. Выбор детали для создания рабочего чертежа. Определение необходимых изображений и масштаба.
2. Создание модели детали в Компас. Построение трёхмерной модели на основе данных из сборочного чертежа. Использование привязок, эскизов, операций выдавливания/вращения.
3. Построение рабочего чертежа.
4. Оформление чертежа. Основная надпись (ГОСТ 2.104). Форматирование текстовых полей. Сохранение и экспорт чертежа.

Тема 5. Нанесение размеров, ввод текста в Компас

1. Простановка размеров: горизонтальные, вертикальные, параллельные, цепочечные.
2. Редактирование размеров: изменение значения, базы, стиля.
3. Ввод текста: заголовки, примечания, технические требования.
4. Текстовые поля и выноски.
5. Создание и применение пользовательских стилей размеров и шрифтов.

Тема 6. Нанесение требований к поверхности в Компас

1. Обозначение шероховатости: виды обозначений, параметры (Ra, Rz).
2. Допуски формы и расположения: прямолинейность, плоскостность, соосность и т.д.
3. Условные обозначения и их правильное размещение на чертеже.

Тема 7. 3D моделирование в Компас

1. Создание эскиза как основы детали.
2. Операции формообразования: выдавливание, вращение, тонкостенные элементы.
3. Работа с конструктивными элементами: отверстия, ребра жесткости. Примеры: вал, крышка, опора, корпус.

Тема 8. Создание сборочного чертежа и спецификации в Компас

1. Вставка деталей в сборку.
2. Простановка позиционных обозначений.
3. Создание спецификации: выбор таблицы, заполнение атрибутов.
4. Форматирование и проверка соответствия ЕСКД. Пример: спецификация для сборочной единицы (редуктор, манипулятор).

Тема 9. Создание 3D сборки в Компас. Работа с библиотеками стандартных изделий.

Оформление текстовых документов

1. Связь между деталями и сборками.
2. Вставка стандартных изделий из библиотеки.
3. Создание ассоциативной связи между 3D-моделью и чертежом.
4. Работа с текстовым редактором Компас.

Тема 10. Неразъемные соединения в Компас

1. Создание эскизов сварных швов.
2. Условные обозначения сварных соединений (по ГОСТ).
3. Построение сборок с неразъемными соединениями. Пример: модель сварной рамы или узла.

Тема 11. Схема электрическая принципиальная

1. Типы электрических схем: структурные, функциональные, принципиальные.
2. Библиотеки условных обозначений.
3. Создание схемы управления двигателем или роботом.
4. Подключение к проекту спецификации.

Раздел 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наряду с чтением лекций и проведением семинарских занятий неотъемлемым элементом учебного процесса является *самостоятельная работа*. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для успешной подготовки и защиты выпускной работы бакалавра. Формы самостоятельной работы, обучаемых могут быть разнообразными. Самостоятельная работа включает: изучение литературы, веб-ресурсов, оценку, обсуждение и рецензирование публикуемых статей; ответы на контрольные вопросы; решение задач; самотестирование. Выполнение всех видов самостоятельной работы увязывается с изучением конкретных тем.

Самостоятельная работа

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
Тема 1. Интерфейс, панели инструментов, приемы создания объектов чертежа. Геометрические объекты Компас.	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 2. Редактирование геометрических объектов Компас.	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение письменных упражнений и практических работ;

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
	- выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 3. Виды конструкторской документации. Чертеж общего вида.	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 4. Эскизирование. Выполнение рабочих чертежей деталей по чертежу общего вида (изображения) в Компас	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 5. Нанесение размеров, ввод текста в Компас	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 6. Нанесение требований к поверхности в Компас	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 7. 3D моделирование в Компас	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 8. Создание сборочного чертежа и спецификации в Компас	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции;

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
	- выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 9. Создание 3D сборки в Компас. Работа с библиотеками стандартных изделий. Оформление текстовых документов	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 10. Неразъемные соединения в Компас	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 11. Схема электрическая принципиальная	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований

5.1. Примерная тематика эссе¹

1. Роль компьютерной графики в современном инженерном проектировании.
2. Эволюция компьютерной графики и её влияние на развитие инженерных технологий.
3. Компьютерная графика как инструмент визуализации сложных систем.
4. Влияние 3D-графики на точность и эффективность инженерных расчётов.
5. Использование CAD-систем в разработке технических устройств.
6. Применение компьютерной графики для визуализации траекторий движения БПЛА.
7. Графические интерфейсы в системах управления полетами беспилотников.
8. Отображение данных с датчиков (LiDAR, GPS, IMU) с помощью графических средств.
9. Использование компьютерной графики для анализа пространственной информации в реальном времени.
10. Визуализация карт местности и маршрутов движения в цифровых системах навигации.
11. Создание цифровых двойников летательных аппаратов с помощью компьютерной графики.
12. Роль графической симуляции в тестировании алгоритмов управления.
13. Использование симуляторов с графическим отображением для обучения операторов БПЛА.

¹ Перечень тем не является исчерпывающим. Обучающийся может выбрать иную тему по согласованию с преподавателем.

14. Интеграция компьютерной графики в программные комплексы моделирования динамики полёта.
15. Применение виртуальной реальности (VR) для моделирования условий полёта.
16. Сравнение популярных программных пакетов для 3D-визуализации в инженерии.
17. Сравнение методов 2D и 3D-отображения данных навигации.
18. Анализ требований к графике в различных типах БПЛА.
19. Оценка влияния качества графического интерфейса на обучаемость операторов БПЛА.
20. Исследование роли компьютерной графики в междисциплинарных проектах.

5.2. Примерные задания для самостоятельной работы

Наименование разделов и тем	Тип задания
Тема 1. Интерфейс, панели инструментов, приемы создания объектов чертежа. Геометрические объекты Компас.	Выполнить плоский чертёж детали на основе геометрических примитивов.
Тема 2. Редактирование геометрических объектов Компас.	Редактирование исходного чертежа: зеркальное отражение, массивы, обрезка, объединение объектов.
Тема 3. Виды конструкторской документации. Чертеж общего вида.	По предоставленному сборочному узлу (например, редуктор) выбрать одну из деталей и создать её рабочий чертёж.
Тема 4. Эскизирование. Выполнение рабочих чертежей деталей по чертежу общего вида (изображения) в Компас	Выберите одну из деталей, входящих в состав редуктора. Постройте 3D-модель выбранной детали в программе Компас
Тема 5. Нанесение размеров, ввод текста в Компас	На уже созданном чертеже выполнить полное оформление размеров и текстовых аннотаций.
Тема 6. Нанесение требований к поверхности в Компас	Добавить обозначения шероховатости, допусков формы и расположения поверхностей на чертёж детали.
Тема 7. 3D моделирование в Компас	Построить 3D-модель детали по рабочему чертежу.
Тема 8. Создание сборочного чертежа и спецификации в Компас	Создать сборочный чертёж узла и автоматически сгенерировать спецификацию.
Тема 9. Создание 3D сборки в Компас. Работа с библиотеками стандартных изделий. Оформление текстовых документов	Создать 3D-сборку, используя стандартные изделия из библиотеки АСКОН.
Тема 10. Неразъемные соединения в Компас	Создать 3D-модель и чертёж сварной конструкции или клевого соединения.
Тема 11. Схема электрическая принципиальная	Выполнить электрическую принципиальную схему управления роботом или механизмом.

Раздел 6. Оценочные и методические материалы по образовательной программе (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

6.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

В процессе освоения учебной дисциплины для оценивания сформированности требуемых компетенций используются оценочные материалы (фонды оценочных средств), представленные в таблице

Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенции	Содержание учебного материала	Примеры контрольных вопросов и заданий для оценки знаний, умений, владений
ОПК-3 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
ОПК-1.1.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ОПК-1.2.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ОПК-1.3	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины

6.2. Типовые вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (к зачету с оценкой)

- Интерфейс программы Компас-3D.
- Панели инструментов и их назначение.
- Работа с координатами и привязками.
- Создание базовых геометрических объектов (точки, линии, окружности).
- Применение команд "Отрезок", "Прямоугольник", "Сплайн".
- Настройка параметров чертежа.
- Сохранение и открытие файлов в Компас-3D.
- Использование шаблонов чертежей.
- Команды редактирования: перемещение, копирование, поворот.
- Масштабирование и зеркальное отражение объектов.
- Обрезка и удлинение линий.
- Формирование фасок и скруглений.
- Группировка объектов.
- Параметрическое редактирование.
- Виды конструкторской документации по ЕСКД.
- Назначение чертежа общего вида.
- Оформление форматов чертежей и основной надписи.
- Проекционная связь между видами.
- Изображения: виды, разрезы, сечения.
- Чтение и анализ чертежей узлов БПЛА.
- Обозначение шероховатости поверхности.
- Параметры Ra, Rz и их обозначение.
- Указание покрытий и отделки поверхностей.
- Нанесение требований к оптическим и электронным элементам.
- Оформление сборочных чертежей.
- Простановка позиций на чертежах.
- Создание спецификации в Компас.
- Связь спецификации с моделью изделия.
- Подготовка сборочных чертежей модулей БПЛА.
- Типы моделей: каркасные, поверхностные, твёрдотельные.
- Построение объемных моделей из эскизов.
- Команды выдавливания, вращения, вычитания.
- Создание сложных форм: фаски, ребра жёсткости.

34. Моделирование конструктивных частей БПЛА (корпус, рама).

6.3. Примерные тестовые задания

Полный банк тестовых заданий для проведения компьютерного тестирования находятся в электронной информационной образовательной среде и включает более 60 заданий, из которых в случайном порядке формируется тест, состоящий из 20 заданий.

Компетенции	Типовые вопросы и задания
ОПК-3	1. Какой документ содержит изображение изделия, состоящего из нескольких деталей? А) Рабочий чертёж В) Спецификация С) Чертёж общего вида D) Эскиз 2. Какая операция используется для создания объёмной детали путём вращения эскиза вокруг оси? А) Выдавливание В) Вращение С) Построение массива D) Обрезка 3. Что обозначает знак "Ra" на чертеже детали? А) Радиус В) Допуск формы С) Шероховатость поверхности D) Отклонение от параллельности 4. Какой формат файла используется для хранения 3D-моделей в Компас? А) .docx В) .cdw С) .m3d D) .xlsx 5. Какое изображение показывает внутреннее устройство детали? А) Вид спереди В) Разрез С) Вид слева D) Штриховка 6. Каким элементом управления задаются связи между деталями в сборке? А) Привязки В) Эскизы С) Стили линий D) Связи сопряжений 7. Что такое спецификация в Компас? А) Перечень размеров В) Перечень материалов С) Таблица, содержащая данные о составе сборочной единицы D) Основная надпись 8. Какая библиотека позволяет вставлять стандартные компоненты (например, болты)? А) Библиотека пользовательских стилей В) Библиотека АСКОН С) Графическая панель D) Менеджер документов

	9. Какой инструмент Компас-график используется для создания электрических схем? A) Компас-Деталь B) Компас-Сборка C) Компас-Электрик D) Компас-График 10. Какой параметр определяет гладкость поверхности детали? A) Rz B) Ra C) T D) L 11. Как называется документ, содержащий изображение одной детали? A) Спецификация B) Рабочий чертёж C) Чертёж общего вида D) Эскиз 12. Что такое «ассоциативная связь» в Компас? A) Связь между несколькими пользователями B) Автоматическое обновление чертежа при изменении модели C) Связь между деталями в сборке D) Соединение деталей сваркой 13. Какая команда в Компас используется для создания нескольких одинаковых объектов? A) Обрезка B) Массив C) Сдвиг D) Удлинение 14. Какой вид проецирования чаще всего применяется в инженерной графике? A) Центральное B) Аксонометрическое C) Ортогональное D) Перспективное
--	--

6.4. Оценочные шкалы

6.4.1. Оценивание текущего контроля

Целью проведения текущего контроля является достижение уровня результатов обучения в соответствии с индикаторами компетенций.

Текущий контроль может представлять собой письменные индивидуальные задания состоящие из 3-5 вопросов или в форме тестовых заданий по изученным темам до проведения промежуточной аттестации. Рекомендованный планируемый период проведения текущего контроля за 3 недели до промежуточной аттестации.

Шкала оценивания при тестировании

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-70%

Шкала оценивания при письменной работе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала;

	- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу

6.4.2. Оценивание самостоятельной письменной работы (контрольной работы, эссе)

При оценке учитывается:

1. Правильность оформления
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Полнота изложения материала (раскрытие всех вопросов)
7. Использование необходимых источников.
8. Умение связать теорию с практикой.
9. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания контрольной работы и эссе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу

6.4.3. Оценивание ответов на вопросы и выполнения заданий промежуточной аттестации

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания на экзамене, зачете с оценкой

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Обучающийся должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо	Обучающийся должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; - достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно	Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

Шкала оценивания на зачете

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; продемонстрировать прочное, достаточно полное усвоение знаний программного материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; правильно формулировать определения; последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: незнание значительной части программного материала; не владение понятийным аппаратом дисциплины; существенные ошибки при изложении учебного материала; неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы по излагаемому материалу.

6.4.4. Тестирование

Шкала оценивания

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

6.5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания сформированных компетенций в соответствии с ООП

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на занятиях семинарского типа. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающегося проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки можно трактовать как автоматизированные умения, развитые и закреплённые осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимися практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д.

Устный опрос – это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными обучающимися (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала. Устный опрос может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине. Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: профессионально-этический и нравственный аспекты, дидактический (систематизация материала при ответе, лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов (один или несколько правильных ответов).

Семинарские занятия. Основное назначение семинарских занятий по дисциплине – обеспечить глубокое усвоение обучающимися материалов лекций, прививать навыки самостоятельной работы с литературой, воспитывать умение находить оптимальные решения в условиях изменяющихся отношений, формировать современное профессиональное мышление

обучающихся. На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний, умений, определяет уровень сформированности компетенций.

Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения производительности труда студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.

Доклад, сообщение – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Профессионально-ориентированное эссе – это средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной профессионально-ориентированной проблеме.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Ситуационный анализ (кейс) – это комплексный анализ ситуации, имевший место в реальной практике профессиональной деятельности специалистов. Комплексный анализ включает в себя следующие составляющие: причинно-следственный анализ (установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий ее развертывания), системный анализ (определение сущностных предметно-содержательных характеристик, структуры ситуации, ее функций и др.), ценностно-мотивационный анализ (построение системы оценок ситуации, ее составляющих, выявление мотивов, установок, позиций действующих лиц); прогностический анализ (разработка перспектив развития событий по позитивному и негативному сценарию), рекомендательный анализ (выработка рекомендаций относительно поведения действующих лиц ситуации), программно-целевой анализ (разработка программ деятельности для разрешения данной ситуации).

Творческое задание – это частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Деловая и/или ролевая игра – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

«Круглый стол», дискуссия – интерактивные оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Занятие может проводить по традиционной (контактной) технологии, либо с использованием телекоммуникационных технологий.

Проект – конечный профессионально-ориентированный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Раздел 7. Методические указания для обучающихся по основанию дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программой учебной дисциплины. Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университета. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа. С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку: знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

С этой целью: внимательно прочитайте материал предыдущей лекции; ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции; внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради; запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции; постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке; узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Самостоятельная работа. Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Подготовка к зачету, экзамену. К зачету, экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты. При подготовке к зачету обратите внимание на защиту практических заданий на основе теоретического материала. При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

7.1. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе (от французского *essai* – опыт, набросок) – жанр научно-публицистической литературы, сочетающей подчеркнуто-индивидуальную позицию автора по конкретной проблеме.

Главными особенностями, которые характеризуют эссе, являются следующие положения:

- собственная позиция обязательно должна быть аргументирована и подкреплена ссылками на источники, авторитетные точки зрения и базироваться на фундаментальной науке. Небольшой объем (4–6 страниц), с оформленным списком литературы и сносками на ее использование;
- стиль изложения – научно-исследовательский, требующий четкой, последовательной и логичной системы доказательств; может отличаться образностью, оригинальностью, афористичностью, свободным лексическим составом языка;
- исследование ограничивается четкой, лаконичной проблемой с выявлением противоречий и разрешением этих противоречий в данной работе.

7.2. Методические рекомендации по использованию кейсов

Кейс-метод (Case study) – метод анализа реальной ситуации, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Кейс как метод оценки компетенций должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать четко поставленной цели создания;
- иметь междисциплинарный характер;
- иметь достаточный объем первичных и статистических данных;
- иметь соответствующий уровень сложности, иллюстрировать типичные ситуации,

иметь актуальную проблему, позволяющую применить разнообразные методы анализа при поиске решения, иметь несколько решений.

Кейс-метод оказывает содействие развитию умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. Он развивает такие квалификационные характеристики, как способность к проведению анализа и диагностики проблем, умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение общаться, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, которая поступает в вербальной и невербальной форме.

7.3. Требования к компетентностно-ориентированным заданиям для демонстрации выполнения профессиональных задач

Компетентностно-ориентированное задание – это всегда практическое задание, выполнение которого нацелено на демонстрацию доказательств наличия у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, знаний, умений, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Компетентностно-ориентированные задания бывают разных видов:

- направленные на подготовку конкретного практико-ориентированного продукта (анализ документов, текстов, критика, разработка схем и др.);
- аналитического и диагностического характера, направленные на анализ различных аспектов и проблем;
- связанные с выполнением основных профессиональных функций (выполнение конкретных действий в рамках вида профессиональной деятельности, например, формулирование целей миссии, и т. п.).

Раздел 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература²

1. Уцын, Г. Е. Инженерная и компьютерная графика. Сборка: учебно-методическое пособие для лабораторных и самостоятельных работ для студентов технических направлений подготовки и специальностей всех форм обучения / Г. Е. Уцын. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2023. — 71 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144134.html>

2. Штейнбах, О. Л. Инженерная и компьютерная графика в приложении Компас: учебное пособие / О. Л. Штейнбах. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021. — 161 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138758.html>

Дополнительная литература³

1. Конюкова, О. Л. Инженерная и компьютерная графика. Начертательная геометрия: учебное пособие / О. Л. Конюкова, А. Н. Кашуба, О. В. Диль. — Новосибирск: Сибирский

² Из ЭБС

³ Из ЭБС

государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 160 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117096.html>

2. Косолапова, Е. В. Начертательная геометрия и инженерная графика: учебно-методическое пособие / Е. В. Косолапова, В. В. Косолапов. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 171 с. — ISBN 978-5-4486-0179-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71571.html>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Интернет-ресурсы

URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/> – электронно-библиотечная система IPRsmart.

Информационно-справочные и поисковые системы

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»: <http://www.con-sultant.ru>

Современные профессиональные базы данных

URL: <http://www.edu.ru/> – библиотека федерального портала «Российское образование»

URL: <http://www.prilib.ru> – Президентская библиотека

URL: <http://www.rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека

URL: <http://elibrary.rsl.ru/> – сайт Российской государственной библиотеки (раздел «Электронная библиотека»)

URL: <http://elib.gnpbu.ru/> – сайт Научной педагогической электронной библиотеки им. К.Д. Ушинского

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Комплект лицензионного программного обеспечения

Операционная система "Атлант" - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)

Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Antivirus Business Edition договор № ИС00-006348 от 14.10.2022 г. (срок действия до 13.10.2025 г.)

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, от 27.06.2024 г., срок действия с 01.07.2024 по 31.07.2025 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 07.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2025 от 28.01.2025 г. (срок действия до 27.01.2026 г.)

Программное обеспечение отечественного производства:

Операционная система "Атлант" - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 07.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.)

Электронно-библиотечная система:

Электронная библиотечная система (ЭБС): <http://www.iprbookshop.ru/>

Раздел 9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (11 столов, 11 стульев, доска аудиторная), стол преподавателя, стул преподавателя). <u>Технические средства обучения:</u> персональные компьютеры (11); Программное обеспечение: САПР «Компас»
Помещение для самостоятельной работы	Специализированная мебель (9 столов, 9 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета