

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий  
Кафедра «Атомная энергетика»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «Компьютерная графика»

**Специальность**  
«14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»

**Основная профессиональная образовательная программа**  
«Системы контроля и управления атомных станций»

**Квалификация выпускника**  
Инженер-физик

**Форма обучения**  
Очная

## **Цель освоения учебной дисциплины**

Получение навыков и знаний, необходимых для выполнения графических работ на ПЭВМ, развитие пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей конкретных практических объектов и зависимостей.

Предметом учебной дисциплины «Компьютерная графика» является изучение теории и практики компьютерного моделирования проектируемых объектов.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение и освоение базовых понятий, методов и алгоритмов, применяемых при разработке компьютерной графики;
- формирование взгляда на компьютерную графику как на систематическую научно-практическую деятельность, носящую как теоретический, так и прикладной характер, базовых теоретических понятий, лежащих в основе компьютерной графики;
- освоение особенностей восприятия растровых и векторных изображений,
- формирование представления о структуре программного обеспечения и реализации алгоритмов компьютерной графики,
- освоение методов выполнения и чтения технических чертежей, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской документации производства.

Дисциплина изучается в соответствии с профессиональными стандартами:

24.062 Инженер-проектировщик по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии

24.032 Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)

24.033 Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции

## **Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Компьютерная графика» базируется на изучении дисциплин: «Инженерная графика», «Информатика», «Стандартные программные пакеты и средства для моделирования технологических объектов», «Информационное обеспечение проектирования техники», а также учебной практики.

Знания и умения, полученные студентами при изучении курса «Компьютерная графика», в дальнейшем используются при изучении дисциплин «Детали машин и основы конструирования», «Автоматизированное проектирование электронных элементов и систем», «Системы управления», а также прохождения производственной практики (научно-исследовательской работы), производственной преддипломной практики и государственной итоговой аттестации.

Обобщенные трудовые функции, которые сможет полностью или частично продемонстрировать студент при освоении данной дисциплины:

- В/01.7. Подготовка проектной документации по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии («24.062.Инженер-проектировщик по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии»);

- В.7. Обеспечение безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов, основных фондов реакторного отделения АЭС («24.032. Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)»);

- С.7. Контроль выполнения подразделением комплекса работ по эксплуатации и ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ (по профилю подразделения) («24.033. Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции»).

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируется следующие компетенции:

#### Универсальные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	<p>З-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p>

#### профессиональные

Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Разработка проектов элементов оборудования, технологических систем, систем контроля и управления в соответствии с техническим заданием. с	Современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими	ПК-8 Способен использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов, приборов и систем, готовностью осуществлять сбор, анализ и подготовку	<p>З-ПК-8 Знать основные физические законы и стандартные прикладные пакеты используемые при проектировании физических установок и систем;</p> <p>У-ПК-8 уметь применять информационные технологии и прикладные пакеты используемые при проектировании</p>

использованием средств автоматизации проектирования	установками.	исходных данных для проектов ЯЭУ и их компонентов	физических установок и систем; В-ПК-8 владеть методами анализа и исходных данных для проектов ЯЭУ и их компонентов
Анализ процессов в ядерных энергетических установках с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы; обеспечение ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и радиоактивными отходами на АЭС (и ЯЭУ).	Современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками. Ядерные, химические и тепловые процессы, протекающие в ядерных энергетических установках и на атомных станциях.	ПК-9.1 Способен осуществлять контроль выполнения подразделением комплекса работ по эксплуатации и ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ	З-ПК-9.1 Знать: технологические системы АС, состав, функции и алгоритмы автоматизированных систем управления технологическими процессами АС, систем контроля и управления, регламент эксплуатации АС. Назначения, принципы действия, параметры, алгоритмы работы измерительного оборудования и аппаратуры СУЗ АС. Технические характеристики оборудования КИПиА и аппаратуры СУЗ, их территориальное расположение на АС, устройство и принципы работы. У-ПК-9.1 Уметь: пользоваться конструкторской, технической, производственно-технологической и нормативной документацией. Использовать информационные технологии при реализации профессиональной деятельности. В-ПК-9.1 Владеть: современными средствами, принципами и методами контроля измерений и обеспечения качества эксплуатации СИ, СА и аппаратуры СУЗ.

#### Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
<b>Профессиональное воспитание</b>	- формирование творческого инженерного/ профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятель-	1. Организация научного подхода и чувства «Все в одной команде» через участие студентов в проведении круглых столов и семинаров. 2. Формирование вертикальных связей и формальных правил жизни при

	<b>(B22)</b>	ности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.	проведении студенческих конкурсов
--	--------------	---	-----------------------------------

### Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 6-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ак. часа.

### Календарный план

№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Аттестация раздела (форма *)	Максимальный балл за раздел**
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС		
1	<b>Раздел 1 Теоретические основы компьютерной графики</b>								
	1	Введение в компьютерную графику. Аппаратное обеспечение ком-	4	-	-	-	4	Отч1 – Отч6	<b>30</b>

	пьютерной графики							
2	Представление графической информации. Виды компьютерной графики	6	-	-	-	6		
3	Правила выполнения электрических схем. Общие сведения о схемах. Схемы электрические структурные, принципиальные. Функциональные схемы.	6	-	-	-	6		
4	Правила выполнения схем объектов автоматизации.	6	-	-	-	6		
5	Теоретические основы трехмерного моделирования	12	-	-	-	12		
6	Компьютерная графика в САПР.	6	-	-	-	6		
<b>2</b>	<b>Раздел 2 Приобретение практических навыков владения средствами компьютерной графики</b>							
7	Выполнение практических заданий компьютерного графического моделирования объектов	32	-	-	32		КИ	<b>30</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>72/32</b>	-	-	<b>32/32</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>40</b>

\* - сокращенное наименование формы контроля

\*\* - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Отч	Отчет (письменный)
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

### Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Задания, вопросы, обрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
Выполнение схем электрических принципиальных, структурных и функциональных в графической системе Компас-3D.	6	6, 7, 8
Развернутый и упрощенный метод выполнения схем автоматизации.	6	6, 7, 8

3-D моделирование простых изделий в графической системе Компас-3D.	6	6, 7, 8
3-D моделирование сложных изделий в графической системе Компас-3D.	6	6, 7, 8
Моделирование сборочных единиц в графической системе Компас-3D.	8	6, 7, 8
<b>Всего</b>	<b>32</b>	

### Задания для самостоятельной работы студентов

Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые им задачи. Методы создания трехмерных моделей в системе КОМПАС-3D. История развития компьютерной графики. Определение и основные задачи компьютерной графики. Области применения компьютерной графики. Виды компьютерной графики. Общие сведения о растровой и векторной графике. Сравнительная характеристика растровой и векторной графики.	4	1-5
Устройства вывода графических изображений, их основные характеристики. Мониторы, классификация, принцип действия, основные характеристики. Видеоадаптеры. Принтеры, их классификация, основные характеристики и принцип работы. Плоттеры (графопостроители). Устройства ввода графических изображений, их основные характеристики. Сканеры, классификация и основные характеристики. Дигитайзеры. Манипулятор «мышь», назначение, классификация. Джойстики. Трекбол. Тачпады и трекпойнты. Средства диалога для систем виртуальной реальности.	6	1-5
Форматы графических файлов. Понятие цвета. Зрительный аппарат человека, для восприятия цвета. Аддитивные и субтрактивные цвета в компьютерной графике. Понятие цветовой модели и режима. Закон Грассмана. Пиксельная глубина цвета. Черно-белый режим. Полутоновый режим. Виды цветовых моделей (RGB, CMYK, HSB, Lab), их достоинства и недостатки. Кодирование цвета.	6	1-5
Общие сведения о растровой графике. Растровые представления изображений. Видеорастров. Факторы, влияющие на количество памяти, занимаемой растровым изображением. Достоинства и недостатки растровой графики. Геометрические характеристики растра (разрешающая способность, размер растра, форма). Количество цветов растрового изображения. Средства для работы с растровой графикой. Знакомство с редакторами для работы с растровой графикой. Векторная графика. Объекты и их атрибуты. Структура векторной иллюстрации. Достоинства и недостатки векторной графики. Пиксель. Битовая глубина, определение числа доступных цветов в компьютерной графике. Элементы (объекты) векторной графики. Средства для создания векторных изображений. Распространенные редакторы для работы с векторной графи-	12	1-5

кой. Фрактальная графика. Понятие фрактала и история появления фрактальной графики. Понятие размерности и ее расчет. Геометрические фракталы. Алгебраические фракталы. Системы итерируемых функций. Стохастические фракталы. Фракталы и хаос. Знакомство с редакторами фрактальной графики.		
Трехмерная графика. Основные понятия. Область применения. Программные средства обработки трехмерной графики. Сравнительная оценка программных средств обработки трехмерной графики. Типы пространств. Моделирование объектов.	6	1-5
Общие сведения о САПР. Классификация. Современные тенденции развития САПР. Автоматизация в компьютерной графике. Традиционный и современный подходы к конструированию.	6	1-5
<b>Всего</b>	<b>40</b>	

### Образовательные технологии

В учебном процессе при изучении дисциплины предполагается организация интерактивных занятий. Интерактивные занятия проводятся в виде практических занятий, во время которых обучающиеся в непосредственном контакте с преподавателем осваивают практические навыки владения средствами компьютерной графики.

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, такие как:

- 1) разбор конкретных ситуаций при решении задач по практическим заданиям;
- 2) внеаудиторную работу в рамках текущих внеаудиторных консультаций с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Практические занятия проводятся с использованием ПК для изучения программного продукта Компас-3D.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к контрольным работам, выполнении домашних заданий.

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Базы данных»:

- 1) самостоятельная работа студентов с использованием информационной справочной системы ИОС;
- 2) активная работа с современными пакетами прикладных программ.

### Фонд оценочных средств

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного



			контроля (письменно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
2	<p>Раздел 1. Теоретические основы компьютерной графики</p> <p>Тема 1. Введение в компьютерную графику. Аппаратное обеспечение компьютерной графики</p> <p>Тема 2. Представление графической информации. Виды компьютерной графики</p> <p>Тема 3. Правила выполнения электрических схем. Общие сведения о схемах. Схемы электрические структурные, принципиальные. Функциональные схемы.</p> <p>Тема 4. Правила выполнения схем объектов автоматизации.</p> <p>Тема 5. Теоретические основы трехмерного моделирования</p> <p>Тема 6. Компьютерная графика в САПР.</p>	3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9.1, У-ПК-9.1, В-ПК-9.1	Отч1-Отч6
3	<p>Раздел 2. Приобретение практических навыков владения средствами компьютерной графики</p> <p>Тема 7. Выполнение практических заданий компьютерного графического моделирования объектов</p>	3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9.1, У-ПК-9.1, В-ПК-9.1	КИ
Промежуточная аттестация			
4	<b>Зачет</b>	3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9.1, У-ПК-9.1, В-ПК-9.1	Вопросы к зачету (письменно)

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. Входной контроль по дисциплине предусматривает краткие ответы на 10 вопросов, проводится в письменной форме. На ответы дается 30 минут.

**Перечень вопросов входного контроля**

1. Дайте определение информации
2. Что такое "данные"
3. Дайте определение информационных ресурсов
4. В чем заключается отличие данных от информации?

5. Перечислить семейства ЭВМ.
6. Назовите виды вычислительных сетей.
7. Назовите устройства ввода и вывода информации.
8. Назовите информационные элементы окна текстового редактора Word.
9. Назовите функциональные элементы окна текстового редактора Word.
10. Назовите отличие между файлом и каталогом.
11. Назовите элементы управления в диалоговых окнах.
12. Назовите режимы отображения документа Word на экране.
13. Назовите основной элемент рабочего поля Excel.
14. Дайте понятие «база данных».
15. Назовите основные типы антивирусных программ

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация в рамках дисциплины «Компьютерная графика» проводятся с целью определения степени освоения обучающимися образовательной программы. При этом оцениваются учебные достижения обучающихся по всем видам учебных заданий.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится по каждому разделу учебной дисциплины и включает контроль знаний в ходе выполнения аудиторных и внеаудиторных заданий.

Основой для текущего контроля является выполнение отчетов и практических работ, в которые включаются задания на формирование обозначенных компетенций в соответствии с целями. Во время приема практических работ проводится собеседование по ее заданиям, в ходе которого студент показывает знание теоретического материала, объясняет ход выполнения задания.

Отчет (Отч)- средство текущего контроля, характеризующее степень освоения студентом теоретического материала. Выполняется на основе индивидуального задания, выданного преподавателем

Контроль по итогам (КИ) - средство текущего контроля, характеризующее степень освоения студентом практических навыков владения средствами компьютерной графики.

### **Письменный отчет 1**

Примерный перечень тем:

1. Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые им задачи.
2. Методы создания трехмерных моделей в системе КОМПАС-3D.
3. История развития компьютерной графики.
4. Основные задачи компьютерной графики.
5. Области применения компьютерной графики.
6. Классификация современного программного обеспечения обработки графики.
7. Виды компьютерной графики. Растровая графика.
8. Виды компьютерной графики. Векторная графика.
9. Сравнительная характеристика растровой и векторной графики.
10. Параметры растровых изображений. Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон.
11. Устройства вывода графических изображений, их основные характеристики
12. Мониторы, классификация, принцип действия, основные характеристики.
13. Видеоадаптеры, классификация, принцип действия, основные характеристики.
14. Принтеры, их классификация, основные характеристики и принцип работы. Плоттеры (графопостроители).
15. Устройства ввода графических изображений, их основные характеристики.
16. Сканеры, классификация и основные характеристики.
17. Дигитайзеры.
18. Манипулятор «мышь», назначение, классификация.
19. Джойстики, трекболы, тачпады и трекпойнты.

## 20. Средства диалога для систем виртуальной реальности.

### Письменный отчет 2

Примерный перечень тем:

1. Форматы графических файлов.
2. Понятие цвета. Характеристики цвета. Светлота, насыщенность, тон.
3. Зрительный аппарат человека, для восприятия цвета.
4. Аддитивные и субтрактивные цвета в компьютерной графике.
5. Понятие цветовой модели и режима.
6. Системы управления цветом.
7. Пиксельная глубина цвета.
8. Черно–белый цветовой режим.
9. Полутоновый цветовой режим.
10. Виды цветковых моделей (RGB, CMYK, HSB, Lab), их достоинства и недостатки.
11. Кодирование цвета, форматы, преимущества и недостатки.
12. Растровая графика. Общие сведения. Растровые представления изображений. Виды растров.
13. Факторы, влияющие на количество памяти, занимаемой растровым изображением.
14. Достоинства и недостатки растровой графики.
15. Геометрические характеристики растра (разрешающая способность, размер растра, форма).
16. Средства для работы с растровой графикой.
17. Векторная графика. Объекты и их атрибуты. Структура векторной иллюстрации.
18. Достоинства и недостатки векторной графики.
19. Битовая глубина, определение числа доступных цветов в компьютерной графике. Элементы (объекты) векторной графики.
20. Фрактальная графика. Понятие фрактала и история появления фрактальной графики.

### Письменный отчет 3

Примерный перечень тем:

1. Вид схемы.
2. Тип схемы.
3. Линия взаимосвязи.
4. Функциональная часть.
5. Элемент схемы.
6. Устройство.
7. Функциональная группа.
8. Функциональная цепь.
9. Установка.
10. Схема.
11. Схема электрическая.
12. Схема функциональная.
13. Схема структурная.
14. Схема комбинированная.
15. Код схемы.
16. Форматы.
17. Основные надписи.
18. Построение схемы.
19. Перечень элементов.
20. Правила построения электрической структурной схемы.
21. Правила построения функциональной схемы.
22. Правила построения.

23. Правила выполнения схемной документации для изделий вычислительной техники.
24. Общие принципы построения условных графических обозначений элементов вычислительной техники.
25. УГО элементов вычислительной техники.

#### **Письменный отчет (Раздел 4)**

Примерный перечень тем:

1. Понятие схемы автоматизации.
2. Назначение схем автоматизации
2. Принципы разработки схем автоматизации.
3. Принципы разработки рабочей документации при построении схем автоматизации.
4. Порядок разработки проектной и конструкторской документации
5. Способы выполнения схем автоматизации
6. Упрощенный способ выполнения схем автоматизации.
7. Развернутый способ выполнения схем автоматизации.
8. Технологическое и инженерное оборудование и коммуникации автоматизируемого объекта.
9. Технические средства автоматизации или контуры контроля, регулирования и управления
10. Изображение линий связи.
11. Позиционное обозначение приборов, средств автоматизации и электротехники.
12. Разработка схем автоматизации изделий индивидуального изготовления.
13. Общие правила выполнения схем автоматизации.

#### **Письменный отчет 5**

Примерный перечень тем:

1. Трехмерная графика. Основные понятия. Область применения.
2. Программные средства обработки трехмерной графики.
3. Сравнительная оценка программных средств обработки трехмерной графики.
4. Типы пространств.
5. Моделирование объектов различного типа.
6. Этапы отображения трехмерных объектов.
7. Отсечение по видимому объему.
8. Нормализация видимого объема и переход к каноническому виду.
9. Представление пространственных форм. Параметрические бикубические куски. Полигональные сетки.
10. Представление полигональных сеток в ЭВМ.

#### **Письменный отчет 6**

Примерный перечень тем:

1. Компьютерная графика в САПР. История развития.
2. Классификация графических пакетов САПР.
3. Сравнительная оценка программных средств обработки трехмерной графики.
4. Современные тенденции развития графических САПР.
5. Автоматизация в компьютерной графике.
6. Традиционный и современный подходы к конструированию и использование САПР.
7. Наиболее распространенные прикладные пакеты графических САПР. Сравнительный анализ.
8. Прикладной пакет Catia и его функциональные возможности.
9. Прикладной пакет NX и его функциональные возможности.
10. Прикладной пакет CreoElements/Pro (ProEngineer) и его функциональные возможности.

За каждый отчет можно получить от 3 до 5 баллов. Максимальное количество баллов за раздел 1 составляет 30 баллов, минимальное – 18.

### Типовые варианты заданий для практических работ:

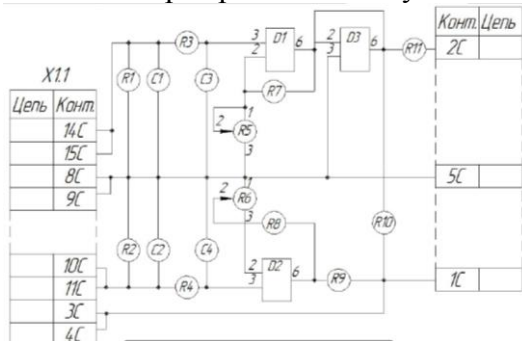
#### Пример 1

Ознакомиться с нормативной документацией по выполнению схем электрических.

Описать особенности применения этих правил для элементов схем устройств в соответствии с вариантом.

Вариант 1.

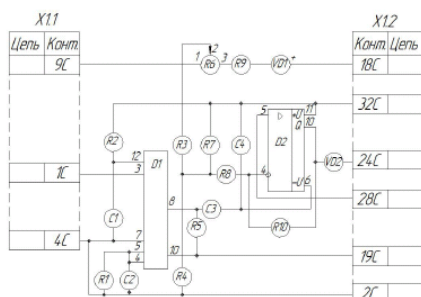
Задание. Формирователь импульсов



Обозначение	Наименование	Кол.
C1-C4	Конденсатор КМ-5Б-Н90-0,15 мкФ	4
D1-D3	Микросхема КР14ОУД608	3
Резисторы		
R1-R4	М/ПТ-0,25-220 Ом	4
R7-R11	М/ПТ-0,25-20 кОм	4
R5,R6	СПЗ-19Б	2
X1	Вилка СН159-96	1

Вариант 2.

Задание. Модулятор



Обозначение	Наименование	Кол.
Конденсаторы		
C1, C2, C4	КМ-5Б-Н90-750 пФ	3
C3	КМ-5Б-Н47-68 пФ	1
Микросхемы		
D1	А155АА6	1
D2	А553А02	1
Резисторы		
R1, R3, R4, R7, R8	М/ПТ-0,125-1 кОм	5
R5	М/ПТ-0,125-36 кОм	1
R10	М/ПТ-0,125-62 кОм	1
R9	М/ПТ-0,125-330 кОм	1
R2	М/ПТ-0,25-200 кОм	1
R6	СПЗ-19Б-0,5-1 кОм	1
VD1, VD2	Стабилитрон Д818А	2
X1	Вилка СН159-20	1

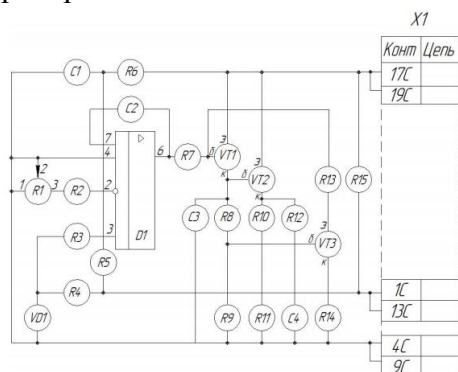
#### Пример 2

Выполнить в соответствии со своим вариантом задания:

- 1) условные графические обозначения элементов схем электрических в графической среде КОМПАС-3D;
- 2) создать библиотеку УГО элементов схем электрических.

Вариант 1.

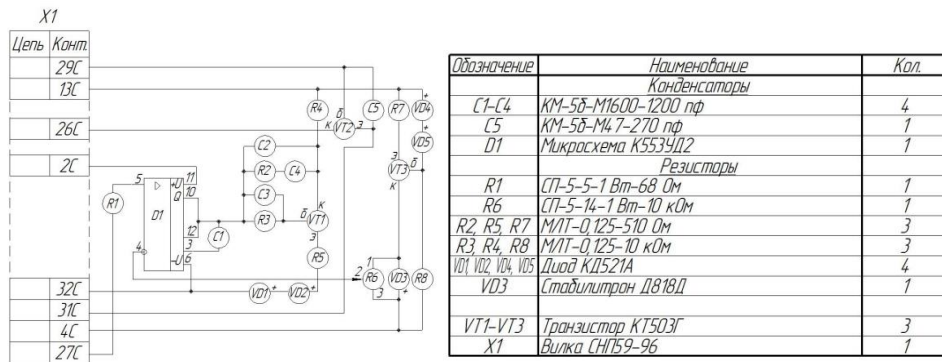
Задание. Преобразователь



Обозначение	Наименование	Кол.
Конденсаторы		
C1	КМ - 5Б - Н90 - 0,15 мкФ	1
C2-C4	КМ - 5Б - Н90 - 750 пФ	3
D1	Микросхема КР14ОУД608	1
Резисторы		
R1	СП - 14 - 1 Вт - 22 кОм	1
R2, R3, R5, R7, R9	М/ПТ - 0,25 - 13 кОм	5
R11, R15	М/ПТ - 0,25 - 2,7 кОм	2
R4, R6, R8, R13, R14	М/ПТ - 0,25 - 180 Ом	5
R10, R12	М/ПТ - 0,25 - 10 Ом	2
VD1	Стабилитрон Д818А	1
Транзисторы		
VT1	КТ503Г	1
VT2, VT3	КТ315Б	2
X1	Вилка СН159-96	1

Вариант 2.

Задание. Ограничитель тока

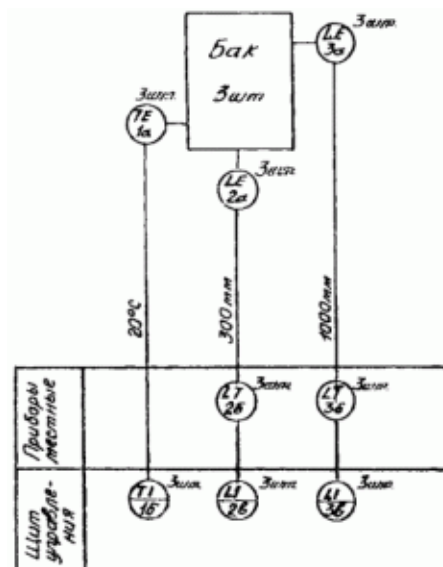


### Пример 3

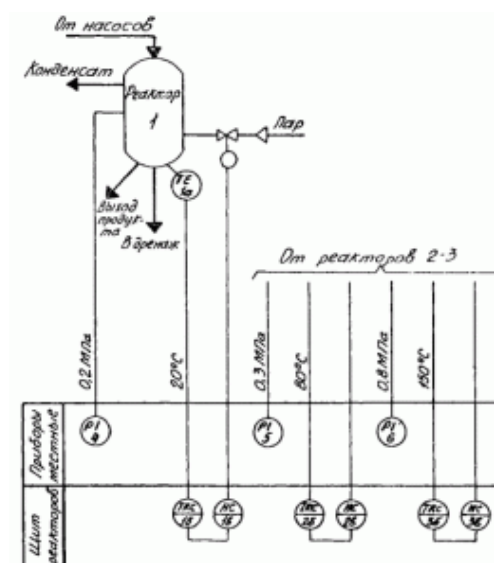
Развернутый метод выполнения схем автоматизации.

Задание. Выполнить схему автоматизации развернутым методом в в Компас-3D.

Вариант 1



Вариант 2



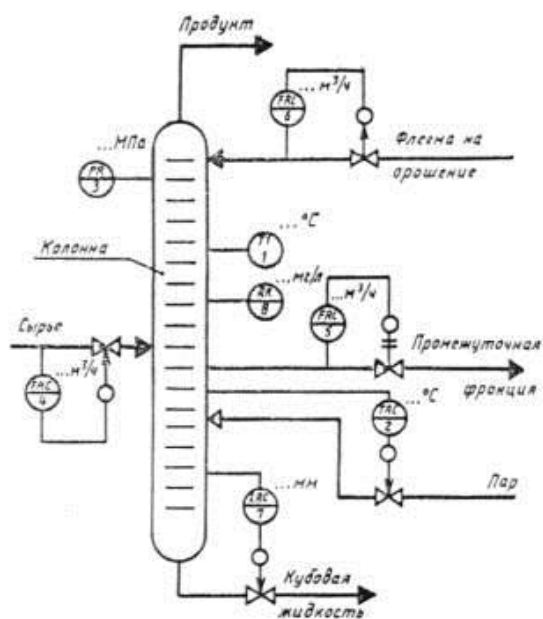
### Пример 4

Упрощенный метод выполнения схем автоматизации.

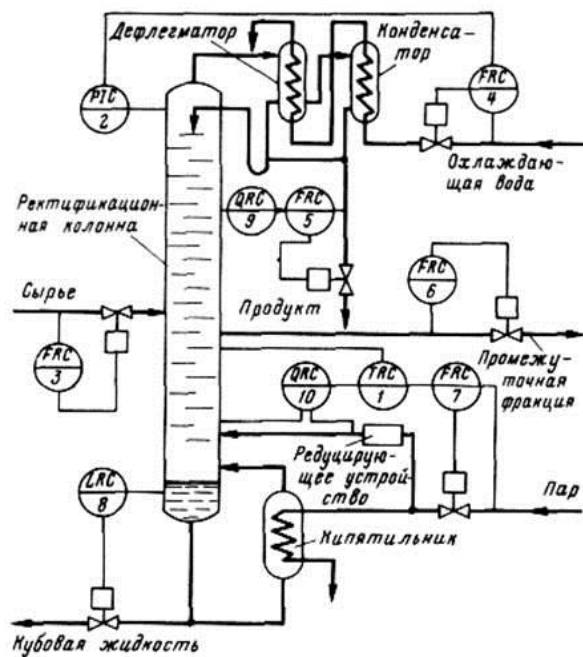
Задание. Построить схему автоматизации упрощенным методом в Компас-3D.

Контрольная работа выполняется по вариантам.

Вариант 1 .

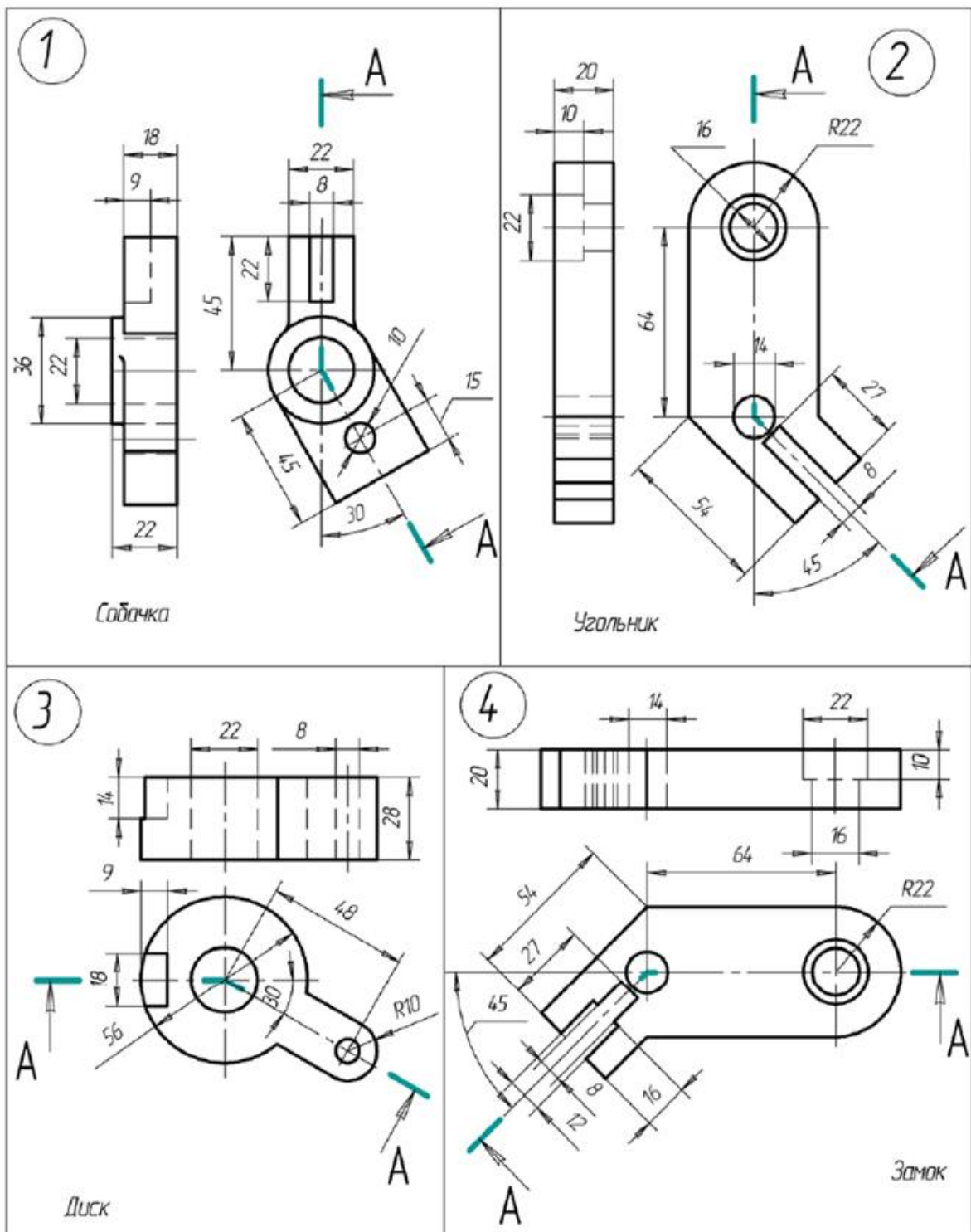


Вариант 2



Пример 5

По заданному преподавателем эскизу детали построить 3D-модель и с ее помощью разработать чертеж детали, оформленный согласно требованиям ЕСКД.



Аттестация раздела по дисциплине проводится в рамках контрольных недель в форме контроля по итогам, минимальная положительная оценка за который подразумевает усвоение студентом необходимого минимума материала, относящегося к разделу дисциплины. Каждая практическая работа оценивается от 3 до 5 баллов. Максимальное количество баллов за 2 раздел составляет 30 баллов, минимальное -18. Максимальный балл по итогам текущего контроля -60 баллов, минимальный -36.

Промежуточная аттестация проводится в форме письменной работы. Максимальный балл, который студент может получить на зачете – 40.

### Вопросы выходного контроля (зачет)

1. Что называют компьютерной (машинной) графикой.



2. Что такое визуализация?
3. Что такое интерфейс?
4. Что такое моделирование?
5. Что такое буфер кадра?
6. Что такое ядро графической системы?
7. Что такое растровая графика?
8. Глубина буфера кадра.
9. Что такое разрешение изображения?
10. Что такое векторное изображение?
11. Что такое фрактал?
12. Что называется цветовой моделью?
13. Что такое цветовая модель RGB?
14. Что такое цветовая модель CMYK?
15. Что такое цветовая модель HSB?
16. Что такое геометрический примитив?
17. Что такое скаляр?
18. Что такое вектор?
19. Что такое текстура?
20. Что такое трассировка лучей?
21. В чем состоит направление компьютерной графики, которое называется ComputerVision?
22. К какому классу графических редакторов относится редактор Paint?
23. Назовите три вида компьютерной графики.
24. Перечислите основные области применения 3D-графики.
25. Зачем нужна оцифровка изображений?
26. В чем суть визуализации информации?
27. Схема - конструкторский документ. Определение.
28. Виды и типы электрических схем. Состав шифра схемы.
29. Схемы: структурная, функциональная, принципиальная. Определения, характеристика составных частей.
30. Условные обозначения функциональных групп в структурных и принципиальных схемах.
31. Порядок нумерации функциональных групп, устройств и элементов в схемах.
32. Правила заполнения основной надписи к схемам.
33. Оформление перечня элементов как текстового документа.
34. Буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах. Построение обозначений и правила нанесения их на схемах.
35. Номинальные характеристики элементов. Примеры записи на схемах, в перечне.
36. Обозначение направления сигнала на структурных и функциональных схемах.
37. Можно ли уменьшать или увеличивать условные графические обозначения в схемах?
38. Порядок нумерации функциональных групп и элементов в структурных и принципиальных схемах.
39. Может ли быть задан масштаб для исполнения схемы?
40. Типы линий, используемые при выполнении электрических схем.
41. Правила нанесения линий электрической связи на схемах.
42. Какие дополнительные данные допускается указывать на поле электрической схемы?
43. УГО элементов цифровой техники.
44. Микросхема. Минимальные размеры. Изображения выводов на УГО.
45. Положения разработки схем автоматизации и управления.

46. Назначение схем автоматизации.
47. Основные элементы схем автоматизации.
48. Способы выполнения схем автоматизации.
49. Изображение технологического оборудования на схемах автоматизации.
50. Основные правила построения схем автоматизации.
51. Упрощенный способ выполнения схем автоматизации.
52. Развернутый способ выполнения схем автоматизации.
53. Изображение технических средств автоматизации.
54. Изображение линий связи.
55. Позиционное обозначение приборов.
56. Позиционное обозначение средств автоматизации
57. Позиционное обозначение средств электротехники.
58. Правила выполнения схем автоматизации упрощенным способом.
59. Правила изображения линий связи между приборами и средствами автоматизации на схеме автоматизации.
60. Принципы разработки схем автоматизации изделий.
61. Правила изображения технических средств автоматизации на схеме
62. Что такое САПР-системы и каковы их основные области применения?
63. Функцией каких систем является GPS-навигация?
64. В чем разница между интерактивной и пассивной компьютерной графикой?
65. Назовите основные отличия графического и неграфического программирования.
66. В чем состоит растровый принцип формирования изображения?
67. Какова глубина цвета у модели HighColor?
68. В чем суть дизеринга?
69. Сколько цветовых градаций может дать ячейка размером 3X3 пиксела?
70. По какой причине генерация прямой линии в растровом редакторе может быть разной по скорости в зависимости от направления вывода - по горизонтали или по вертикали?
71. Что такое инкрементные алгоритмы?
72. Аналитически представить кривую Безье для четырех точек ориентиров (степень полинома  $m=3$ )
73. В чем суть понятий кисти и текстуры в растровой графике?
74. Зачем нужны трилинейная и анизотропная фильтрация в растровой графике?
75. Как называются текстуры для имитации микрорельефа?
76. Какова структура векторного рисунка?
77. Каковы свойства векторных объектов?
78. Что вы можете сказать о графических примитивах (формах)?
79. Что такое кривые Безье?
80. Назовите основные свойства контуров.
81. Какие виды заливок вам известны?
82. Что из себя представляет открытый (закрытый) контур?
83. Приведите примеры выполнения логических операций над объектами
84. Разложите какой-либо векторный рисунок на составляющие.
85. Какие векторные программы вы знаете?
86. Какой объект считается простейшим во фрактальной графике?
87. К какому классу фракталов относится фрактал Кох?
88. Перечислить программные продукты, в которых нашла применение теория фрактального формирования изображений.
89. В каких областях, кроме компьютерной графики, нашла применение фрактальная геометрия?
90. Кто явился основоположником фрактальной геометрии?

Студент, получивший менее 60% от максимального балла за раздел дисциплины или промежуточную аттестацию, считается неаттестованным по данной дисциплине.

В итоговую сумму баллов входят результаты аттестации разделов дисциплин и промежуточной аттестации. Итоговая оценка выставляется в четырехбалльной системе путем перевода набранных баллов в соответствии со следующей таблицей:

Баллы (итоговой рейтинговой оценки)	Оценка (балл за ответ на зачете)	Требования к знаниям
100-60	«зачтено» 40- 24 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания основного материала, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на зачете, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.</li> </ul>
59-0	«не зачтено» 23- 0 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.</li> </ul>

## Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература:

1. Елисеев, Н. А. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Н. А. Елисеев, Ю. Г. Параскевопуло, Д. В. Третьяков. — Санкт-Петербург : ПГУПС, [б. г.]. — Часть 1 — 2016. — 152 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/111778/#20>

2. Компьютерная графика в САПР : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треляль, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 196 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/142368/#1>

Дополнительная литература:

3.. Большаков В. П. Инженерная и компьютерная графика. Теоретический курс и тестовые задания: учеб. пособие / В. П. Большаков, А. В. Чагина. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 384с. <https://ibooks.ru/bookshelf/353589/reading>

4. Королёв Ю. И. Устюжанина С. Ю. Инженерная и компьютерная графика. Учебное пособие. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2019. – 432 с. <https://ibooks.ru/bookshelf/338570/reading>

5. Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Фракталы : учебное пособие / Е. А. Никулин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 100 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/107949/#1>

## Методические указания

6. Изучение кинематической операции и операции по сечениям в программе "Компас - 3D" [Текст] : метод. указ. к вып. практ. раб. по дисц.: "Инженерные основы объемного моделирования", "Компьютерное проектирование заготовок", "Компьютерная графика", "Компьютерное конструирование" для студ. напр. подготовки: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Машиностроение", спец. "Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг" всех форм обуч. / сост.: Мурина А. С., Мурин С. В. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2016. - 20 с.

7. Построение объемной модели в программе "Компас - 3D" [Текст] : метод. указ. к вып. практ. раб. по дисц.: "Инженерные основы объемного моделирования", "Компьютерное проектирование заготовок", "Компьютерная графика", "Компьютерное конструирование" для студ. напр. подг.: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Машиностроение", спец. "Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг" всех форм обуч. / сост.: Мурина А. С., Мурин С. В. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2016. - 32 с.

8. Построение простых объемных моделей в программе "КОМПАС 3D" [Текст] : метод. указ. к вып. практ. работы по дисц.: "Инженерные основы объемного моделирования", "Компьютерное проектирование заготовок", "Компьютерная графика", "Компьютерное конструирование" для студ. напр. подгот.: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Машиностроение", спец. "Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг" всех форм обуч / сост.: Мурина А. С., Мурин С. В. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2016. - 24 с.

## **Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Практические занятия проводятся в специализированной аудитории, где используется локальная сеть – компьютерный класс, подключенный к сети Интернет, с индивидуальным рабочим местом для каждого студента.

Программное обеспечение установлено в соответствии с данной рабочей программой. Версии программного продукта и конфигурация рабочей станции сети обновляются централизованно по БИТИ в соответствии с планом. Используется информационная образовательная среда БИТИ.

Для самостоятельной работы студентов используется компьютерный класс с выходом в интернет.

## **Учебно-методические рекомендации для студентов**

1. Указания для участия в практических занятиях.

Перед выполнением практических заданий необходимо ознакомиться с основным теоретическими сведениями, порядком выполнения работ и примером, обсудить с преподавателем основные моменты.

В процессе решения задач вести дискуссию с преподавателем о правильности применения методов их решения. По возможности самостоятельно доводить решение предлагаемых задач до окончательного итога.

В конце практического занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы. Оформить выполнения работы в виде письменного отчета, в котором отобразить название и цель работы, основные теоретические сведения, ход работы с описанием всех этапов

и скриншотов из программных продуктов, привлекаемых для решения задач. В конце отчета необходимо изложить выводы.

Подготовить ответы на контрольные вопросы.

2. Указания для выполнения самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета;

- написание докладов, рефератов;

- подготовка к практическим и лабораторным занятиям;

- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

### **Методические рекомендации для преподавателей**

1. Указания для проведения практических занятий

Четко обозначить тему практической работы.

Обсудить основные понятия, связанные с темой практических заданий, порядок выполнения работы, программные продукты, используемые для решения поставленных задач.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться со студентами, не допуская по возможности их неправильных действий.

Требовать, чтобы результаты выполнения практической работы были оформлены в виде отчета в Word.

При приеме зачета по работе проверять наличие самостоятельных выводов о проделанной работе, а также готовность студентов пояснить весь ход проделанной работы.

2. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг.

Рабочую программу составил доцент Корнилова Н.В.

Рецензент: доцент Грицюк С.Н.

Программа одобрена на заседании УМКС 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг.

Председатель учебно-методической комиссии Ефремова Т. А.