

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Саровский физико-технический институт -

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФТФ, к.ф-м.н.

_____ **А.К. Чернышев**

«___» _____ **2023 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сквозная 3D-технология на основе ядра СЗД

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)	09.04.02 Информационные системы и технологии
Наименование образовательной программы	Инновационные системы комплексной автоматизации и сквозного управления жизненным циклом
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения	очная

Программа одобрена на заседании кафедры

Зав. кафедрой ЦТ

_____ **О.В. Кривошеев**

протокол № от _____ **2023 г.**

«___» _____ **2023г.**

г. Саров, 2023 г.

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ЦТ

О.В. Кривошеев

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ЦТ

О.В. Кривошеев

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ЦТ

О.В. Кривошеев

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ЦТ

О.В. Кривошеев

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/ КП	Форма(ы) контроля, экс./зач./ЗсО/	Интерактивные часы
3	32	3	108	16	32	0	60	-	зачет	2
ИТОГО	32	3	108	16	32	0	60	-	0	2

АННОТАЦИЯ

Актуальность программы обоснована заказом базовой площадки, разработавшей и внедряющей на цифровом предприятии типовую информационную систему (ТИС), основанную на реализации полного жизненного цикла изделий предприятия ЯОК. Кафедра цифровых технологий данной производственной площадки готовит IT-специалистов для управления реализацией ТИС. Под сквозной технологией (или сквозным циклом) понимается автоматизируемая деятельность в информационной системе (ИС), охватывающая следующие стадии жизненного цикла изделия (ЖЦИ): проектирование, технологическая подготовка производства, изготовление, эксплуатация, ликвидация. Для компетентной деятельности специалисты должны знать и понимать, как реализуются все стадии ЖЦИ. Данная программа предусматривает изучение возможностей САПР КОМПАС-3D, разработанной на основе геометрического ядра С3D, при подготовке конструкторской документации в режиме сквозного проектирования на стадии конструкторской подготовки производства.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью реализации дополнительной профессиональной программы «Сквозная 3D-технология на основе ядра С3D» является необходимость обучения специалистов IT-сферы машиностроительного предприятия азам САПР, возможностям геометрического ядра для объективного понимания конструкторско-технологических процессов цифрового предприятия.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Индекс дисциплины: Б1.Б.03

Ожидается, что при реализации программы могут быть решены следующие проблемы:

- Сокращение срока адаптации специалистов к задачам и специфике предприятия
- Развитие необходимых практических навыков при модернизации / реорганизации производства
- Переподготовка специалистов для обеспечения возможности работы с использованием современных программных средств автоматизированного проектирования
- Сокращение сроков проектирования, выпуска и корректировки документации, адаптации существующей документации под современные требования производства.

Для успешного освоения дисциплины «Физические основы электроники» необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

- Современные проблемы информатики и вычислительной техники;
- Импортонезависимое программное обеспечение;
- Основы научных исследований и планирование научного эксперимента;
- IT сервис-менеджмент.

Изучение дисциплины «Физические основы электроники» необходимо для успешного освоения следующих дисциплин:

- Системы сквозного управления жизненным циклом изделий;
- Системная инженерия
- Импортзамещение программно-технических средств обеспечения производства.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Ожидается, что в результате освоения дисциплины студент приобретет следующие компетенции:

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Проектный			
проектно-исследовательская деятельность в области информационных технологий	цифровизация и комплексная автоматизация производств, управление сквозным жизненным циклом изделий, информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение	ПК-3.1 Способен управлять научно-исследовательским и проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности, проектировать структуру и этапы жизненного цикла информационных систем и технологий в различных областях профессиональной деятельности Основание: Профессиональный стандарт «06.016. Руководитель проектов в области информационных технологий»	З-ПК-3.1 Знать: особенности управления научно-исследовательскими проектами, методы разработки информационных систем и технологий в различных областях профессиональной деятельности. У-ПК-3.1 Уметь: применять современные средства управления и разработки научно-исследовательских проектов, определять основные направления и этапы работ. В-ПК-3.1 Владеть: методиками оценки эффективности разработки и проектирования структуры и этапов жизненного цикла информационных систем и технологий в различных областях профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ*

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС	Текущий контроль (форма)*	Максимальный балл (см. п. 5.3)
			16	32	0	60		
Семестр 3								
1.	Раздел 1. Основы работы в КОМПАС-3D					16		
1.1.	Введение в тему. Цели и задачи САПР – системы автоматизированного проектирования	1	2					
1.2	Геометрическое ядро С3D как математическая основа систем автоматизированного проектирования	2	2					
1.3	Изучение интерфейса программного обеспечения КОМПАС-3D	2		2		4		
	Теоретические основы черчения	3	2					
	Создание чертежа детали в КОМПАС-2D	4		2		6	РГР	5
	Введение в 3D-моделирование в САПР Компас-3D	4		2		6	ДЗ	5
	Рубежный контроль Построение простейших моделей в САПР Компас-3D	5		2		6	Контр.	5

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС	Текущий контроль (форма)*	Максимальны й балл (см. п. 5.3)
			16	32	0	60		
2.	Раздел 2. Возможности и инструменты пространственного моделирования в САПР КОМПАС-3D					18		
2.1	Массивы в КОМПАС-3D	6		2		2		
2.2	Построение вспомогательных объектов, необходимых для моделирования поверхностей и тел в КОМПАС 3D	6		2		2	ДЗ	5
2.3	Параметризация в КОМПАС	7	2					
2.4	Создание таблиц параметризации	8		2		4		
2.5	Редактирование параметрической модели	8		2		4	РГР	5
2.6	Создание пространственных кривых в Компас-3D	9		2		2		
	Рубежный контроль Разработка 3D-моделей деталей для сборочной единицы (итоговая работа по изученным разделам)	10		2		4	Контр.	5
3.	Раздел 3. Использование библиотек КОМПАС					10		
3.1.	Библиотеки КОМПАС	10	2					

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					Текущий контроль (форма)*	Максимальны й балл (см. п. 5.3)
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС			
			16	32	0	60			
3.2	Библиотека «Механика»	11		2					
3.3	Библиотека АРМ FEM КОМПАС – 3D	12	2						
3.4	Прочностные расчеты		2			4			
3.5	Использование возможностей взаимодействия различных САПР при выполнении проектно-конструкторских работ	12	2						
Рубежный контроль Алгоритм работы с библиотекой «Пресс-формы» в КОМПАС-3D		13		2		6		Контр.	5
4.	Раздел 4. Получение конструкторской документации в КОМПАС-3D в сквозном режиме					12			
4.1	Работа с листовым телом	14		2		4			
4.2	Разрезы и сечения	14				2			
4.3	Построение ассоциативных чертежей с 3D-модели	15		2		2		РГР	5
Рубежный контроль Создание сборки изделия. Создание спецификации		16		4		4		Контр.	5
5.	Раздел 5. Другие возможности ПО КОМПАС**					4			

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС	Текущий контроль (форма)*	Максимальны й балл (см. п. 5.3)
			16	32	0	60		
2.1	Методическая разработка 1. Анимация, рендеринг.					2		
2.2	Методическая разработка 2. КОМПАС-Эксперт					2		
Промежуточная аттестация			Зачет					0 - 50
Посещаемость								5
Итого:			16	32	0	60		100

*Сокращение наименований форм текущего, рубежного и промежуточного контроля:

УО – устный опрос

Контр. – контрольная работа

Тест – тестирование (письменный опрос)

ДЗ – домашнее задание

РГР – расчетно-графическая работа

Э/Зач/ЗсО – экзамен/зачет/зачет с оценкой и др.

** Раздел реализуется в рамках самостоятельной работы

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (см. п. 6.3).

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Рубежный контроль осуществляется два раза в семестр. Возможными вариантами оценочных средств являются: Контроль Итогов (КИ) - означающий выставление баллов на основании результатов Текущего контроля отдельно для первой половины семестра и отдельно для второй, любые другие оценочные средства (Тест, Контрольная работа и т.д.), на основании которых выставляются итоговые баллы за разделы.]

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1. Основы работы в КОМПАС-3D	
1.1.	Введение в тему. Цели и задачи САПР – системы автоматизированного проектирования	Введение в тему. САПР – система автоматизированного проектирования: история САД; цели создания САПР и задачи ее функционирования. Структура САПР: подсистемы САПР; компоненты и обеспечение программного обеспечения (ПО); технология САПР. Базовые технологии проектирования САПР/АСТПП/САИТ технология нисходящего проектирования; технология восходящего проектирования; технология последовательного проектирования; технология параллельного проектирования; технология последовательно-параллельного проектирования; технология сквозного проектирования; технология объектно-ориентированного проектирования; WAVE технология: (what if alternative value engineering); CASE технологии
1.2.	Геометрическое ядро C3D как математическая основа систем автоматизированного проектирования	Понятие геометрического ядра: общее понятие о ядре геометрическое ядро: что такое геометрическое ядро; что такое C3D АСКОН. Первые достижения ядра C3D: C3D Modeler; C3D Solver; C3D Converter. Развитие геометрического ядра C3D как продукта АСКОН Геометрическое ядро в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D: общее значение Компас 3D возможности Компас-3D.
1.3	Теоретические основы черчения	Введение в черчение: роль графического языка в мировой технической области промышленности; понятие стандартах ЕСКД. Основы инженерной графики: понятие предмета и его форме; проецирование как метод графического отображения формы предмета проецирование на две и три взаимно перпендикулярные плоскости проекций. Основы черчения: чертеж как конструкторский документ. Изделие: общие представления о детали и ее конструктивных элементах; общие представления о сборочной единице.
2	Раздел 2. Возможности и инструменты пространственного моделирования в САПР КОМПАС-3D	
2.1	Параметризация в КОМПАС	Понятие «мастер-модели». Введение в параметрическую технологию КОМПАС-2D: технология «мастер-модель»; конструкторское проектирование с применением опции «Параметризация» в Компас-3D. Рекомендации по использованию параметрических возможностей: особенности использования параметрической технологии; новая параметрическая модель
3	Раздел 3. Использование библиотек КОМПАС	
3.1	Библиотеки КОМПАС	Общие сведения о Библиотеках Компас: подключение библиотек. Оптимизация процесса моделирования с помощью библиотеки Компас-Макро: суть программного

		объекта «Макрос»; установка и подключение библиотеки КОМПАС-Макро; расширение макросов в Компас-3D; основные надписи на чертежах; 3D-модель втулки с отверстиями; 3D-модель ступенчатого вала
3.2	Библиотека АРМ FEM КОМПАС – 3D	Описание библиотеки АРМ FEM КОМПАС-3D: анализ исследуемой программы; интерфейс программы АРМ FEM: команды библиотеки АРМ FEM, выбор объектов, задание свойств материала; особенности расчёта деталей и сборок. Определение прочности твердотельной 3D-модели: общий порядок расчёта твердотельной 3D-модели
3.3	Прочностные расчеты	Анализ исследуемой программы. Интерфейс библиотеки АРМ FEM. Команды библиотеки АРМ FEM. Выбор объекта. Задание свойств материала. Особенности расчета деталей и сборок. Общий порядок расчета твердотельной 3D-модели. Пример прочностного расчета (3D-модель корпуса малогабаритного газогенератора).
3.4	Использование возможностей взаимодействия различных САПР при выполнении проектно-конструкторских работ	Использование возможностей взаимодействия различных САПР при выполнении проектно-конструкторских работ. Экспорт файлов моделей в форматы: STEP, IGES, ACIS sat Model file, Parasolid. Сравнительный анализ возможностей программных комплексов на примере решения задачи Кирша методом конечного элемента. Сравнительный анализ выполнения анимации в ПО КОМПАС и SOLIDWORKS на примере изделия «Поршневая система».

Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1. Основы работы в КОМПАС-3D	
1.1.	<i>Практическое занятие-1. Изучение интерфейса программного обеспечения КОМПАС-3D</i>	1. Интерфейс КОМПАС-3D 1.1 Общие сведения о программном обеспечении АСКОН 1.2 Окно системы 1.3 Создание документа 1.4 Панели и меню 2. Работа в КОМПАС-2D 2.1 Сохранение документа 2.2 Изучение команд и операций панели рисования 2.3 Построение фигур
1.2.	<i>Практическая работа-2. Создание чертежа детали в КОМПАС-2D</i>	Упражнения. Создание чертежа детали «Валик» в КОМПАС-2D
1.3	<i>Практическое занятие-3. Введение в 3D-моделирование в САПР Компас-3D</i>	Знакомство с интерфейсом твердотельного моделирования в Компас-3D 1.1 Модель в Компас-3D 1.2 Режимы работы с моделью 1.3 Интерфейс типа документа «Деталь» 1.4. Основные операции при создании 3D-модели Построение 3D-модели детали «Валик» 2.1 Практическая работа 2.2 Создание ассоциативного чертежа детали «Валик»
1.4	<i>Рубежный контроль. Построение простейших моделей в САПР Компас-3D</i>	1. Построение элементов модели с тонкой стенкой с применением вспомогательных линий

		2. Построение 3D-модели кронштейна методом выдавливания в Компас-3D
		3. Выполнение сопряжений
2	Раздел 2. Возможности и инструменты пространственного моделирования в САПР КОМПАС-3D	
2.1	<i>Практическое занятие-5. Массивы в Компас-3D</i>	1. Основные понятия трехмерного моделирования 1.1 Команды и инструменты, упрощающие построение пространственных моделей 2. Возможности редактора КОМПАС 2.1 Функция команды создания массивов 2.2 Массив по сетке 2.3 Массив через копирование
2.2	<i>Практическое занятие-6. Построение вспомогательных объектов, необходимых для моделирования поверхностей и тел в КОМПАС 3D</i>	1. Панель «Вспомогательная геометрия» 1.1 Оси 1.2 Плоскости 2. Выполнение пространственной модели 3. Самостоятельная работа
2.3	<i>Практическое занятие-7. Создание таблиц параметризации</i>	1. Включение и настройка параметрического режима 1.1 Инструментальная панель параметризации 1.2 Построение новой параметрической модели Параметризация в Компасе на плоскости 2. Основные приемы редактирования параметрической модели 2.1 Управление значениями размеров 2.2 Редактирование перетаскиванием точек 2.3 Наложение и снятие ограничений 2.4 Присвоение имени размеру переменной (создание связанной переменной) 2.5 Удаление связанной переменной 2.6 Ввод и редактирование зависимостей между переменными 2.7 Преобразование обычной модели в параметрическую 2.8 Преобразование параметрической модели в обычную 3 Таблицы переменных в Компас-3D
2.4	<i>Практическая работа-8. Редактирование параметрической модели</i>	1. Создание параметрической модели в Компас-3D 1.1 Последовательность создания пространственной модели детали «Крышка» (чертеж задан) 1.2 Использование таблицы переменных
2.5	<i>Практическое занятие- 9. Создание пространственных кривых в Компас-3D</i>	1. Характеристика наиболее применяемых команд для построения 1.1 Булевы операции Построение тела на основе двух эллипсоидов 1.2 Пружина в Компасе 1.3 Модель турбины в Компас-3D
2.6	<i>Рубежный контроль. Разработка 3D-моделей деталей для сборочной единицы</i>	1. Создание 3D-моделей деталей сборки ветряка 1.1 Исходные данные 1.2 Алгоритм создания 3D-модели ротора 1.3 Разработка 3D-модели детали «Высокоскоростной вал» сборочной единицы «Ветряной генератор электроэнергии» 1.4 Разработка 3D-модели детали «Мачта» сборочной единицы «Ветряной генератор электроэнергии»

3	Раздел 3. Использование библиотек КОМПАС	
3.1	<i>Практическое занятие-11. Библиотека «Механика»</i>	1. Создание 3D-модели детали «Вал» с применением библиотеки «Механика» 1.1 Работа с библиотекой «Механика»
3.2	<i>Рубежный контроль. Алгоритм работы с библиотекой «Пресс-формы» в КОМПАС-3D</i>	1. Что такое пресс-форма? 1.1 Общие сведения о получении отливок 1.2 Конструкция пресс-формы
		2. Проектирование пресс-формы в САПР Компас-3D 2.1 Рекомендации по выбору исходной 3D-модели для практической работы 2.2 Проектирование пресс-формы и формирование конструкторской документации на ее изготовление
4	Раздел 4. Получение конструкторской документации в КОМПАС-3D в сквозном режиме	
4.1	<i>Практическая работа-13. Работа с листовым телом</i>	1. Общие сведения о листовом моделировании 1.1 Параметры и переменные листовой детали и работа с ними. 1.2 Имена переменных листового тела
		2. Длина развертки сгиба 2.1 Определение длины развертки при помощи коэффициента положения нейтрального слоя 2.2 Определение длины развертки способом задания величины сгиба 2.3 Определение длины развертки способом задания уменьшения сгиба
		3. Практическая работа 3.1 Построение детали «Короб»
4.2	<i>Практическая работа-14. Разрезы и сечения. Построение ассоциативных чертежей с 3D-модели</i>	1. Состав технической документации 1.2 Виды и комплектность конструкторских документов 1.3 Стадии разработки конструкторской документации (КД) 1.4 Роль 3D-модели в КД
		2. Разрезы и сечения на чертеже 2.1 Разрезы 3D-модели 2.2 Чертеж детали «Вал»
4.3	<i>Практическое занятие-15. Создание сборки изделия</i>	1. Сборочная единица как элемент конструкторской документации 1.1 Отличие между деталью и сборочной единицей 1.2 КД на сборочную единицу 1.3 Особенности оформления сборочного чертежа
		2. Создание сборки изделия «Ветряной генератор электроэнергии» 1.1 Последовательность выполнения сборочного чертежа готового изделия 1.2 Планирование сборки 1.3 Алгоритм создания сборки готового изделия
4.4	<i>Практическое занятие-16. Создание спецификации</i>	1. Создание спецификации Редактирование спецификации средствами Компас-3D с целью изменения для нескольких деталей раздела спецификации
4.5	<i>Зачет. Разработка комплекта конструкторской документации</i>	Разработка полного комплекта РКД необходимого для изготовления на предприятии экзаменационного изделия.

4.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

1. Азбука КОМПАС-3D. – АСКОН, 2014М. Кидрук «Компас 3d на 100%»: Питер, 2009. – 980 с.
2. Комплекс решений АСКОН 2014. Установка и первичная настройка. – Компания АСКОН, 2014
3. Денисова Н.А. **ОСНОВЫ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ КОМПАС-3D:** Методическое руководство по выполнению практических работ по дисциплине «3D-моделирование в машиностроении» студентами бакалавриата, обучающимися по направлению 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства. Саров, СарФТИ. – 2020. – 115 с

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

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

Раздел	Темы занятий	Компетенция	Индикаторы освоения	Текущий контроль, неделя
Семестр 3				
Раздел 1	Создание чертежа детали в КОМПАС-2D	ПК-3.1	3-ПК-3.1 У-ПК-3.1 В-ПК-3.1	РГР-4
	Введение в 3D-моделирование в САПР Компас-3D			ДЗ-4
	Рубежный контроль Построение простейших моделей в САПР Компас-3D			Контр.-5
Раздел 2	Построение вспомогательных объектов, необходимых для моделирования поверхностей и тел в КОМПАС 3D	ПК-3.1	3-ПК-3.1 У-ПК-3.1 В-ПК-3.1	ДЗ-6
	Редактирование параметрической модели			РГР-8
	Рубежный контроль Разработка 3D-моделей деталей для сборочной единицы (итоговая работа по изученным разделам)			Контр.-10

Раздел 3	Рубежный контроль Алгоритм работы с библиотекой «Пресс-формы» в КОМПАС-3D	ПК-3.1	З-ПК-3.1 У-ПК-3.1 В-ПК-3.1	Контр.-13
Раздел 4	Построение ассоциативных чертежей с 3D-модели	ПК-3.1	З-ПК-3.1 У-ПК-3.1 В-ПК-3.1	РГР-15
	Рубежный контроль Создание сборки изделия. Создание спецификации			Контр.-16
Промежуточная аттестация		ПК-3.1	З-ПК-3.1 У-ПК-3.1 В-ПК-3.1	Зачет

5.2. Примерные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.2.1. Оценочные средства для текущего контроля

5.2.1.1. Примерные темы заданий для практических занятий и работ (ПЗ; ПР)

1. Ознакомиться с типами документов по таблице 3.1.
2. Создать документы «Фрагмент», «Чертеж», «Деталь».
3. Проанализировать отличия документов друг от друга.
4. Рассмотреть значки на активных панелях в документе «Чертеж»

Упражнение 1. Построение ломаной линии по координатам и геометрическим параметрам

Упражнение 2. Построение кривой линии по точкам (сплайн). Редактирование координат точки

Упражнение 3. Использование глобальных привязок

Упражнение 4. Использование локальных привязок

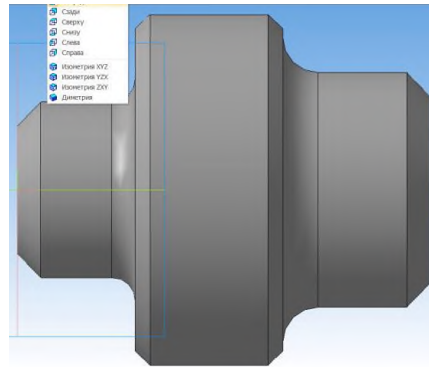
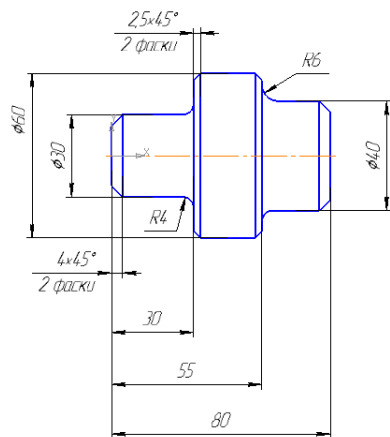
Постройте модель детали «Форма», приведенный на исходном эскизе по заданному алгоритму

5.2.1.2. Примерные вопросы для устного опроса (УО)

5.2.2. Оценочные средства для рубежного контроля

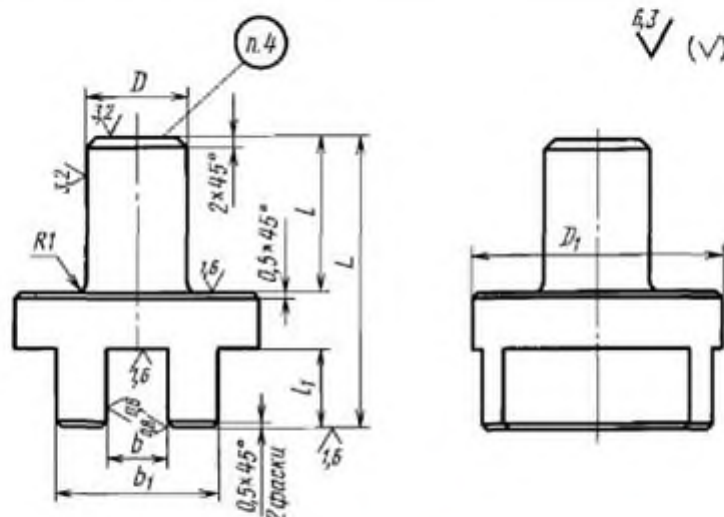
5.2.2.1. Примерные вопросы для тестового задания

Раздел 1:



Раздел 2.

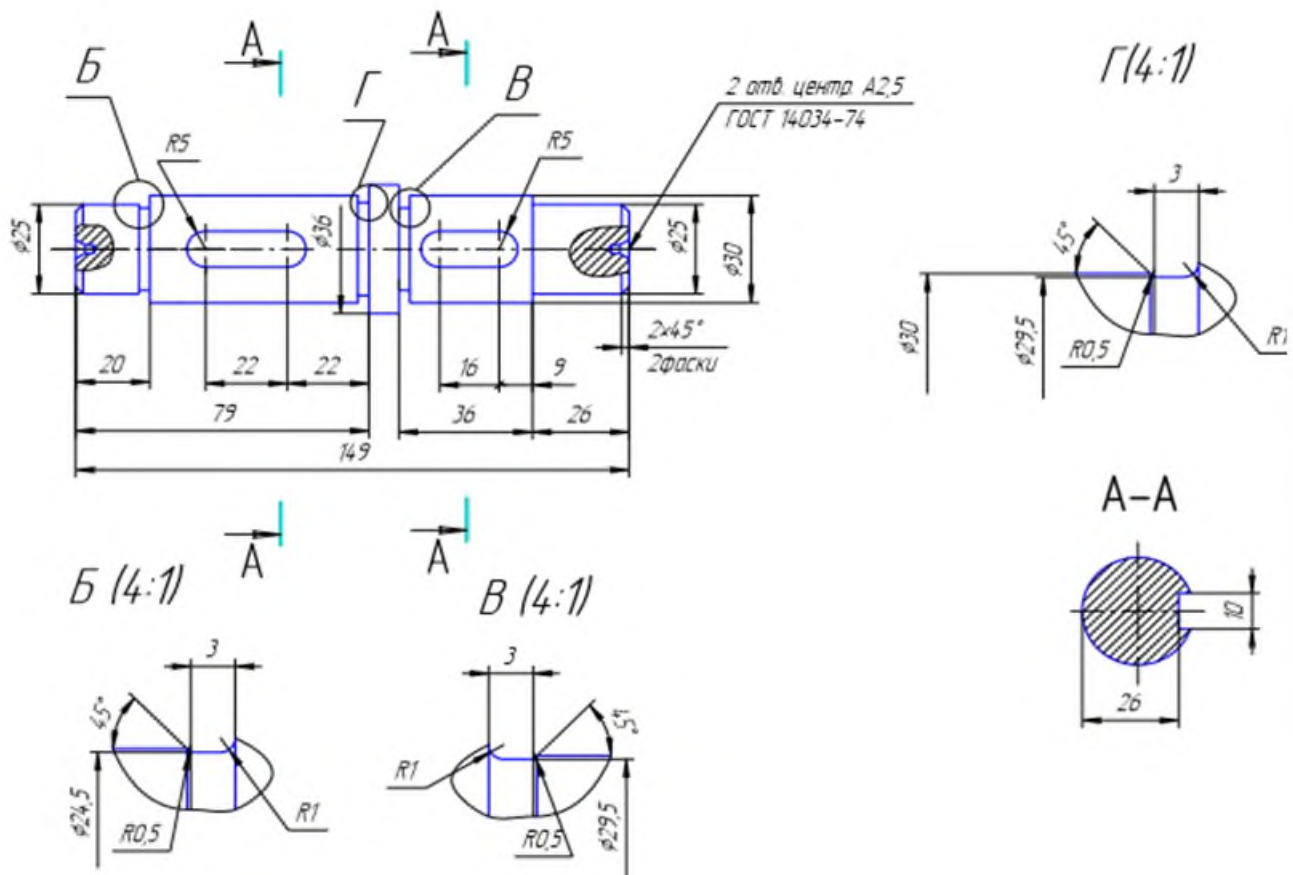
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ	
ХВОСТОВИКИ ВИЛЬЧАТЫЕ ДЛЯ ШТАМПОВ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ Конструкция и размеры Forked shanks for dies of sheet pressing. Construction and dimensions	ГОСТ 16721-71 Взамен МН 4372-63



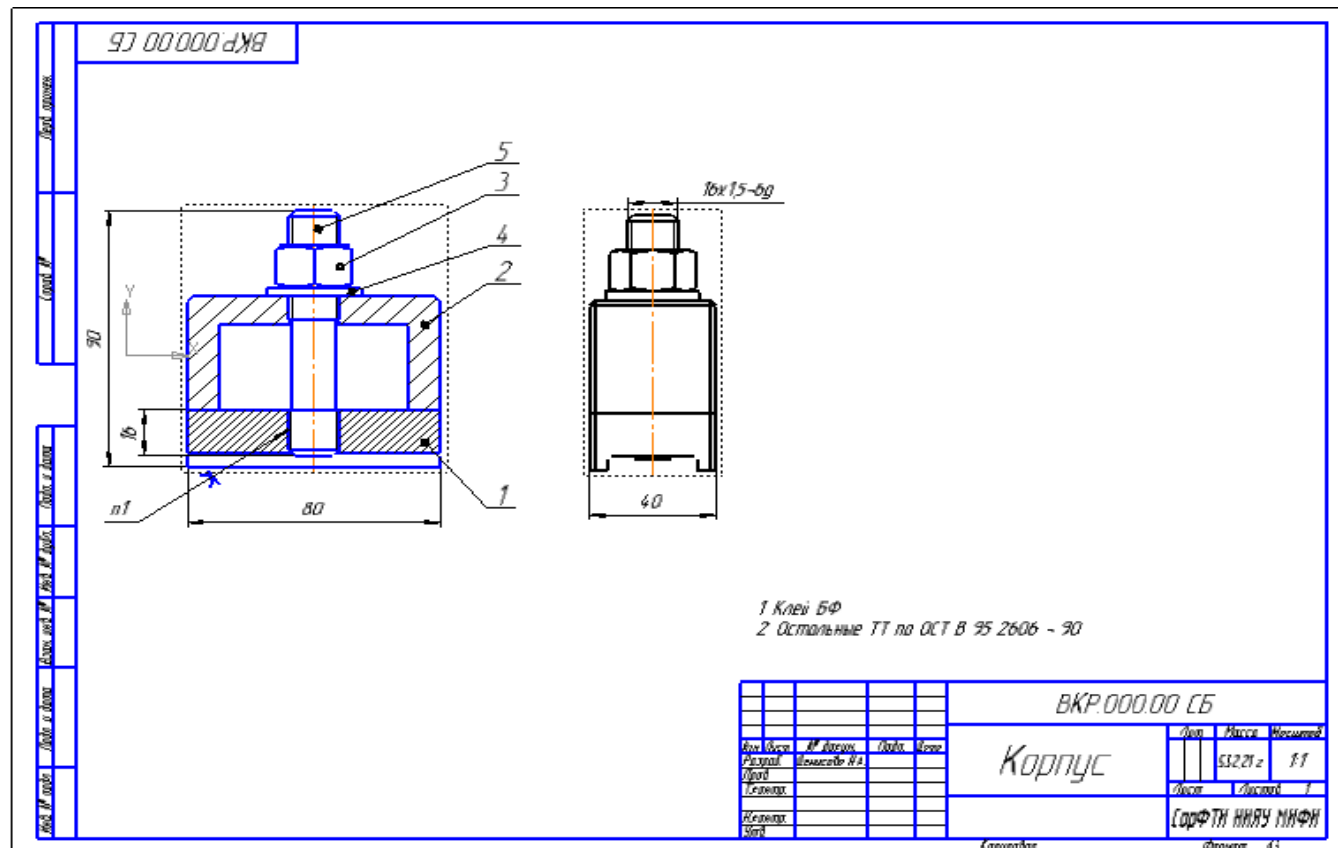
Размеры, мм									
Обозначение хвостовика	Применяемость	D (пред. откл. по h12)	D ₁	L	l	l ₁	b ₁ (пред. откл. по H7)	b ₁	Масса, кг
1034-0821		20	50	56	30	16	12	32	0,22
1034-0822		25	63	71	40	20	16	36	0,42
1034-0823		32	80	95	50	28	20	45	0,99
1034-0824		40	100	110	56	32	25	56	1,91
1034-0825		50	125	125	67	36	32	71	3,00

Пример условного обозначения хвостовика D = 20 мм:
 Хвостовик 1034-0821 ГОСТ 16721-71

Раздел 3



Раздел 4. Примерное задание к зачету



5.3. Шкалы оценки образовательных достижений

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

4. Азбука КОМПАС-3D. – АСКОН, 2014М. Кидрук «Компас 3d на 100%»: Питер, 2009. – 980 с.
5. С. Серикова Система промышленной автоматизации: методология и практика внедрения на предприятии ядерно-оружейного комплекса. – Саров, РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2014. – 283 с.
6. Серикова С.В. Лекции по программе «Цифровое предприятие – АСКОН». – Саров, СарФТИ НИЯУ МИФИ, 2015
7. Ганин Н. Проектирование в системе КОМПАС-3D: учебный курс. – М.: ДМК ПРЕСС, Питер, 2008.
8. Лебедев Ф.В. Информационная безопасность для современного преподавателя Вебинар 4: операционная система, вредоносное ПО, рекомендации по защите. – М.: Международный научно-методический центр НИЯУ МИФИ. ismc.mephi.ru
9. Комплекс решений АСКОН 2014. Установка и первичная настройка. – Компания АСКОН, 2014
10. Жарков Н. И., Вилькоцкий А. И., Ращупкин С. В. Основы работы в системе Компас-График: ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ для студентов всех специальностей. - Минск БГТУ. 2005 – 70 С.

Дополнительные информационные источники:

1. Глазова М.А. Расчёт на прочность 3D – модели корпуса малогабаритного газогенератора с помощью системы прочностного анализа АРМ FEM КОМПАС – 3D: ВКР по курсу переподготовки специалистов предприятий ЯОК «Методология цифрового предприятия» (для технических и экономических специальностей), 2020 г. – 30 с.
2. Дегтярев А.В. Разработка модели «Ветряной генератор электроэнергии» в КОМПАС-3D: ВКР по курсу переподготовки специалистов предприятий ЯОК «Методология цифрового предприятия» (для технических и экономических специальностей), 2020 г. – 91 с.
3. Карякин Н.В. Использование возможностей взаимодействия различных САПР при выполнении проектно-конструкторских работ: ВКР по курсу переподготовки специалистов предприятий ЯОК «Методология цифрового предприятия» (для технических и экономических специальностей), 2020 г. – 32 с.
4. Косенков А.А. Конструирование обечайки реактора для изготовления малоплотных материалов в ПК КОМПАС – 3D: ВКР по программе переквалификации. – СарФТИ, ФПК. – 2020. – 26 с.
5. Лобачева М.А. Применение параметризации в КОМПАС-3D на примере сборки устройства для взрывной резки металлических конструкций: ВКР по курсу переподготовки специалистов предприятий ЯОК «Методология цифрового предприятия» (для технических и экономических специальностей), 2020 г. – 26 с.
6. Липенкова Л.И.: «Параметрическая модель детали «Крышка» в КОМПАС-3D»: ВКР по курсу переподготовки специалистов предприятий ЯОК «Методология цифрового предприятия» (для технических и экономических специальностей), 2020 г. – 41 с.
7. Коробов В.В. Конструирование рабочего колеса турбокомпрессора в САПР Компас 3D: ВКР по курсу переподготовки специалистов предприятий ЯОК «Методология цифрового предприятия» (для технических и экономических специальностей), 2020 г. – 30 с.

8. Медведева Н.С. Получение конструкторской документации для сборки испытательной камеры: ВКР по курсу переподготовки специалистов предприятий ЯОК «Методология цифрового предприятия» (для технических и экономических специальностей), 2020 г. – 29 с.
9. Подставнягин М.В. Оптимизация процесса моделирования с помощью библиотеки Компас-Макро: ВКР по курсу переподготовки специалистов предприятий ЯОК «Методология цифрового предприятия» (для технических и экономических специальностей), 2020 г. – 22 с.
10. Симонов С.А. Алгоритм работы с библиотекой Пресс-формы в КОМПАС-3D: Практическое задание по дисциплине «Производство и проектирование заготовок». – Саров, СарФТИ. – 2018. – 13 с.

Электронные ресурсы

1. Ascon.ru – Российское инженерное ПО для проектирования, производства и бизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ascon.ru> – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 22.05.2020).
2. Azbuka_KOMPAS-3D.pdf: <https://docviewer.yandex.ru/>. - АСКОН, 2018. – 487 с.
3. <https://autocad-lessons.ru/massivy/>
4. http://cherch.ru/graficheskoe_otobrazhenie/
5. <https://cyberpedia.su/13x252b.html>
6. <https://delfaservice.ru/blog/kak-prinimat-press-formy-eyo-konstruktsiya-i-vidy>
7. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/121112>
8. <https://docviewer.yandex.ru/view/>
9. <https://extxe.com/1354/proizvodstvo-otlivok/>
10. http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=16067
11. <https://itorum.ru/articles/v-chem-otlichie-mezhdu-detalyu-sborochnoj-ediniczej-kompleksom-i-komplektom/>
12. <http://www.fassen.net/show>
13. <https://fb.ru/article/388246/chem-otlichaetsya-eskiz-ot-cherteja-sravnitelnaya-harakteristika>
14. <https://forkettle.ru/vidioteka/tekhnicheskie-nauki/cherchenie/240-inzhenernaya-grafika-ot-omgtu/2691-sborochnyj-chertezh?showall=1>
15. <https://lsapr.ru/forums/topic/massiv-v-kompas-3d/>
16. <https://stylingsoft.com/sapr/kompas3d/uroki-kompas-3d/1254-urok-30-funktsiya-massiv-po-tablitse-v-kompas-3d>
17. http://mysapr.com/pages/1_interface_kompas.php
18. <https://reklamaplanet.ru/biznes/vendor>
19. <https://veselowa.ru/urok-11-parametrizatsiya-v-kompase-2d/>
20. <http://www.visnyk-mmii.kpi.ua/images/stories/pdf/60/49-54.pdf>
21. <https://www.sites.google.com/site/inzenernaagrafikamgpk/home/standarty/pravila-oformlenia-certezej>
22. <https://www.sites.google.com/site/kompas3>
23. <https://yagazeta-com.turbopages.org/s/yagazeta.com/stil-zhizni/vse-o-press-formah-dlya-litya-plastmassovyh-izdelij/>
24. <https://yandex.ru/tutor/search/docs/?text=описание+инструментальных+панелей+в+компас>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные информационные средства по 3D-моделированию

1. Азбука КОМПАС-3D не ниже V16 Руководство пользователя. Компания АСКОН, 2016 г.
Руководство пользователя КОМПАС-3D не ниже V16. Компания АСКОН, 2017 г

2. Лаборатория сквозного проектирования, 2020 г

- Автоматизированное Рабочее место (АРМ) - 16 шт.,

- Ноутбук – 1 шт.

- Монитор (TV)

- Windows10

- Компас 3D, не ниже версии 16

- WinRar

- AdobeReader

- Антивирусное ПО

3. Локальная вычислительная сеть с выходом в Интернет (пропускная способность 10 Мбит/с)

Таблица 7 – Инфраструктурный лист для обучения 16 человек

№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Тулбокс участника			
1	Ручка синяя	Шт.	16
2	Карандаш простой, HB	Шт.	32
3	Блокнот для записей, А4	Шт.	16
Офисное оснащение площадки			
4	АРМ типа графическая станция* Тип А1	Шт.	16
5	Монитор (минимум 27")* Тип M1	Шт.	32
6	Манипулятор типа «мышь»	Шт.	16
7	Клавиатура с цифровым блоком	Шт.	16
8	Переносной ПК* тип H2	Шт.	1
9	Проектор Epson EH-TW5650	Шт.	1
10	Стол офисный	Шт.	16
11	Стул офисный	Шт.	16
12	Экран проекционный	Шт.	1

*Приказ Госкорпорации Росатом от 03.02.2020 N1/96.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При чтении лекционного материала используется электронное сопровождение курса: справочно-иллюстративный материал воспроизводится и озвучивается в аудитории с использованием проектора и переносного компьютера в реальном времени.

На сайте кафедры также находится методический и справочный материал, необходимый для проведения лабораторного практикума по курсу.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания к практическим занятиям

Подготовка к практическим занятиям является разделом самостоятельной работы.

По окончании лекции студенты получают задание к практическому занятию. Преподаватель знакомит студентов с алгоритмом выполнения работы. Для подготовки задания можно использовать любые информационные источники и выбрать свой алгоритм выполнения работы. Активная подготовка к практическим занятиям отмечается в балльно-рейтинговой системе. После каждого практического занятия преподаватель рекомендует студентам для закрепления навыков, полученных на занятиях, повторить проделанную работу дома самостоятельно.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента является обязательной при освоении дисциплины и курируется преподавателем. Задания выдаются преподавателем на занятиях периодически в течение периода изучения дисциплины. Задания студенты выполняют в электронном виде, согласовывая с преподавателем версию программного продукта. Проверка заданий проводится преподавателем на компьютере.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ (ФГОС) и учебным планом основной образовательной программы (программ).

Автор(ы): доцент кафедры ТСМ, канд. пед. наук

Денисова Н.А.

Рецензент(ы):