



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

*повышения квалификации
«Основы цифрового проектирования в среде T-FLEX»*

Раздел(предмет) *Основы цифрового проектирования в среде T-FLEX*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Создание и редактирование проектов. Информация о типах файлов.</i>	<p>Параметрическое проектирование. Элементы модели могут быть связаны параметрами и геометрическими отношениями (параллельность, перпендикулярность, касание и т. д.). Параметры чертежа можно выразить через переменные, рассчитать по формулам или выбрать из баз данных.</p> <p>Многостраничные документы. В одном файле можно разместить несколько листов с чертежами, спецификациями, пояснительными записками и другими данными.</p> <p>Построения на разных страницах могут быть связаны через зависимости, переменные, базы данных.</p> <p>3D-моделирование. Поддерживаются каркасное, твердотельное и поверхностное моделирование. Можно</p>	<i>Нет</i>	34

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>создавать сборки без ограничений на количество деталей и глубину иерархии. Сборочные чертежи и спецификации. Система позволяет автоматически создавать спецификации на основе прототипа, который определяет состав таблицы и правила форматирования.</p> <p>Редактирование импортированных моделей. После импорта данных из других CAD-систем модели можно редактировать как обычные документы T-FLEX CAD.</p>		
<p><i>Интерфейс T-FLEX CAD. Возможности построения эскизов в T-FLEX CAD.</i></p>	<p>Интерфейс T-FLEX CAD включает несколько основных элементов: - Лента с командами — основное рабочее пространство, где сгруппированы команды для построения, редактирования и оформления чертежей и 3D-моделей. Лента меняется в зависимости от режима работы (например, вкладки «3D Модель» и «Чертёж»). - Инструментальные панели — дополнительные панели с пиктограммами команд. Могут располагаться вдоль границ главного окна или быть плавающими. - Системная панель — позволяет менять установки элементов (цвет, тип линии, уровень, слой), а также содержит кнопки для настройки слоёв и уровней документа. - Окно текущего чертежа — область, где происходит создание и редактирование чертежей. -</p>	<p><i>Решение задач</i></p>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>Автоменю — контекстно-зависимое пиктографическое меню, которое показывает доступные опции текущей команды. - Статусная строка — отображает имя текущей команды, подсказки, координаты курсора и дополнительные параметры.</p>		
<p><i>Алгоритм создания сборочной единицы по её 3D модели. Выполнение 2D и 3D моделей узла теплотехнического оборудования. Создание спецификации и сборочной единицы на базе её 3D модели. T-FLEX CAD</i></p>	<p>Алгоритм создания сборочной единицы по её 3D-модели в T-FLEX CAD</p> <p>1. Подготовка компонентов: * убедиться, что все детали узла созданы как отдельные 3D-модели (файлы *.grb); * проверить параметризацию и корректность геометрии каждой детали. 2. Создание сборки: * открыть новый файл сборки в T-FLEX CAD; * через команду «Добавить компонент» последовательно вставить 3D-модели деталей; * для каждой детали задать положение и ориентацию в пространстве (перемещение, вращение, привязка к плоскостям/осям); * установить сопряжения между деталями (совпадение граней, соосность отверстий, параллельность и т. п.). 3. Контроль сборки: * проверить отсутствие пересечений и зазоров; * при необходимости скорректировать параметры деталей или сопряжения; * использовать режим анимации разборки для визуализации последовательности сборки.</p>	<p><i>Нет</i></p>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>Выполнение 2D- и 3D-моделей узла теплотехнического оборудования 3D-модель узла: * строится как сборка из отдельных 3D-деталей (корпусы, трубы, фланцы, крепёж и т. п.); * включает все конструктивные элементы, необходимые для функционирования узла; * может содержать параметрические зависимости между компонентами (например, диаметр трубы → размер фланца). 2D-модель (чертёж узла): * создаётся на основе 3D-сборки через команду «Проекция»; * включает основные виды (спереди, сверху, сбоку), разрезы и сечения; * содержит размеры, обозначения, технические требования; * оформляется по ЕСКД (рамка, основная надпись, масштабы).</p> <p>Создание спецификации сборочной единицы на базе 3D-модели 1. Автоматическое формирование состава: * T-FLEX CAD считывает данные о компонентах из дерева сборки; * для каждой детали извлекаются: обозначение, наименование, материал, количество, масса. 2. Настройка спецификации: * выбор шаблона по ГОСТ (например, форма 1 или 1а); * группировка элементов по разделам (сборочные единицы, детали,</p>		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>стандартные изделия, материалы); * настройка сортировки (по обозначению, наименованию и т. п.). 3. Оформление и вывод: * автоматическая простановка позиций на чертеже (связь с 3D-моделью); * заполнение граф спецификации (количество, примечания, замена и т. п.); * экспорт в PDF, Excel или печать на бланке; * обновление спецификации при изменении состава сборки (добавление/удаление деталей). Итоговый результат: * 3D-сборка узла, пригодная для визуализации и расчётов; * 2D-чертёж с видами, разрезами и размерами; * спецификация по ГОСТ, связанная с моделью и автоматически обновляемая.</p>		
<p><i>Построение 3D моделей деталей различной конфигурации и. Конструктивные зависимости элементов деталей. Операции создания 3D моделей по эскизу деталей. (T-FLEX CAD)</i></p>	<p>Построение 3D-моделей деталей различной конфигурации в T-FLEX CAD выполняется через последовательное применение операций к 2D-эскизам.</p> <p>Конструктивные зависимости элементов деталей обеспечиваются следующими механизмами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - параметризация: размеры и положения элементов задаются через переменные, формулы или ссылки на базы данных; - геометрические отношения: параллельность, перпендикулярность, касание, совпадение точек и 	<p><i>Нет</i></p>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>другие связи между элементами; - иерархическая структура модели: элементы связаны в дереве построений — изменения вышестоящих элементов влияют на подчинённые; - рабочие плоскости и системы координат: обеспечивают проекционную связь и ориентацию элементов в пространстве. Основные операции создания 3D-моделей по эскизу: 1. Выталкивание (экструзия) — преобразование 2D-контура (замкнутого или разомкнутого) в 3D-тело путём его перемещения вдоль прямой на заданное расстояние. Используется для получения призматических и оболочечных форм. 2. Вращение — создание тела через поворот 2D-контура вокруг оси. Применяется для осесимметричных деталей (осей, втулок, фланцев). 3. Булевы операции (объединение, вычитание, пересечение) — комбинирование твёрдых тел для получения сложной формы. Часто применяются для вырезания отверстий, пазов, выступов. 4. Скругление и фаски — сглаживание рёбер и углов с заданными радиусами или размерами фаски. Улучшает технологичность и внешний вид детали. 5. Уклон — наклон граней под заданным углом. Необходим для</p>		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>деталей, изготавливаемых методом литья или штамповки. 6. Массивы (линейные, круговые) — многократное копирование элементов с заданным шагом или углом. Упрощает построение повторяющихся структур (отверстий, рёбер, зубцов). 7. Тонкостенные оболочки — преобразование твёрдого тела в оболочку заданной толщины. Позволяет экономить материал и снижать массу детали. 8. Лофтинг (по сечениям) — создание тела по нескольким поперечным сечениям, расположенным вдоль траектории. Используется для построения сложных обтекаемых форм. 9. Вырезание/выдавливание по траектории — формирование элемента вдоль произвольной кривой. Применяется для канавок, желобов, резьб. 10. Работа с поверхностями — построение и обрезка поверхностей, сшивка, утолщение в тело. Необходима для создания сложных криволинейных форм.</p>		
<p><i>Создание чертежа детали, разрезы, простановка размеров, заполнение основной надписи. T-FLEX CAD</i></p>	<p>Создание чертежа детали в T-FLEX CAD: краткое описание темы Тема охватывает этапы формирования конструкторской документации на деталь в системе T-FLEX CAD — от построения видов до заполнения основной</p>	<p><i>Нет</i></p>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>надписи. 1. Создание чертежа детали: - открытие нового документа, выбор формата листа (по ЕСКД или международным стандартам); - построение геометрических элементов: контуров, осевых линий, штриховок (на основе 3D-модели или вручную); - использование параметрических связей для согласованности элементов.</p> <p>2. Построение разрезов и сечений: - определение положения секущей плоскости; - автоматическое или ручное построение разрезов/сечений на базе 3D-геометрии; - настройка штриховки и границ разреза; - простановка обозначений разрезов (например, «А-А») на чертеже. 3. Простановка размеров и обозначений: - нанесение линейных, диаметральных, радиальных и угловых размеров; - настройка допусков и посадок; - добавление обозначений шероховатости, баз, допусков формы и расположения поверхностей; - автоматическое обновление размеров при изменении геометрии (в параметрическом режиме).</p> <p>4. Заполнение основной надписи: - вызов шаблона основной надписи (например, «Конструкторский чертёж. Первый лист. ГОСТ</p>		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>2.104-68»); - ввод данных в поля: обозначение документа, наименование детали, материал, масса, масштаб, данные разработчика и проверяющего; - выбор значений из встроенных словарей (например, для материалов); - размещение и корректировка положения основной надписи на листе. Ключевые возможности T-FLEX CAD в рамках темы: - связь 2D-чертежа с 3D-моделью (автоматическое обновление видов при изменении модели); - параметризация элементов чертежа (размеры, обозначения, тексты); - библиотека стандартных шаблонов и символов (по ГОСТ, ISO и др.); - инструменты для быстрого нанесения размеров и обозначений (горячие клавиши, автоменю); - экспорт чертежа в форматы PDF, DXF, DWG и др. Итоговый результат: - оформленный чертёж детали с видами, разрезами, размерами и обозначениями; - заполненная основная надпись по стандарту; - документ, пригодный для производства и архивации.</p>		

Руководитель
ОДПО, ЦПП УВО



Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Орельяна Урсуа М.И.
Идентификатор	Rbdeb1209-OrelyanaurMI-e22f7ec

М.И.
Орельяна
Урсуа

Начальник ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Селиверстов Н.Д.
	Идентификатор	f19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д.
Селиверстов