**СОДЕРЖАТЕЛЬНОЕ ОПИСАНИЯ ЦОК**

**«Применение систем автоматизированного проектирования для составления планировки»**

1. **Информация о разработчике содержательного описания ЦОК**

|  |  |
| --- | --- |
| **ФИО разработчика** | 1. Гурьянов Владимир Васильевич 2. Алексеев Борис Леонидович |
| **Место работы / регалии разработчика** | МЦК - ЧЭМК Минобразования Чувашии, преподаватели спецдисциплин |
| **Дата** | 31 августа 2023 года |

**2. Общая информация по занятиям на основе ЦОК**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ФГОС СПО** | Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности15.02.16 Технология машиностроения, утвержден Приказом МинпросвещенияРоссии от  14 июня 2022 г. № 444 | | | | |
| **ПООП Профессионалитета** | 15.02.16 Технология машиностроения:  Зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ: | | | | |
| **Профессиональный модуль** | ПМ. 01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин | | | | |
| **МДК** | МДК 01.02Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин | | | | |
| **Наименование раздела** | Применение систем автоматизированного проектирования для составления планировки | | | | |
| **Наименование темы** | Разработка планировки участка механического цеха | | | | |
| **Тип занятий и форма проведения** | |  |  | | --- | --- | | +Усвоение новых знаний и способов действия  + Актуализация знаний и способов действия (закрепление)  ☐ Систематизация и обобщение знаний и способов действия  ☐ Комбинированное занятие  ☐Контроль знаний и способов действия | + лекция  ☐ практическое занятие  ☐ лабораторное занятие  ☐ семинар  ☐ консультация  +контрольная работа  ☐ другой (дискуссия, конференция, круглый стол, деловая игра, имитационно-ролевое моделирование и др.) | | | | | |
| **Уровень изучения** | ☐1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);  +2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции  или под руководством);  ☐ 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач). | | | | |
| **Адаптация для студентов с ОВЗ** | Выберите элемент (Нет)  Если адаптация для студентов с ОВЗ присутствует, то укажите категорию ОВЗ (нозологию): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |
| **Учебник** | Основные печатные издания:  1. Ермолаев В.В. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин: учебник для студ. учрежд. СПО / В.В. Ермолаев, А.И. Ильянков. – М.: Академия, 2018. – 336 с.  2. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для СПО/ Л.Н.Самойлова. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 156 с. – ISBN 978-5-8114-6610-8.  3. Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Учебное пособие для СПО/ С.К.Сысоев. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 352 с. – ISBN 978-5-8114-7017-4.  4. Черепахин А.А., Кузнецов В.А. Технологические процессы в машиностроении. Уч. пособие, 3-е изд., стер. / А.А.Черепахин. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 156 с. – ISBN 978-5-8114-4303-1  5. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. – 6-е изд. – Москва: Академия, 2021.  Основные электронные издания:  1. ООО «Образовательно-издательский центр «Академия» Электронная библиотека для читателя <http://www.academia-moscow.ru1>.  2. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>  3. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/> | | | | |
| **Ключевые слова** | Планировка, САПР, оборудование, библиотека, фрагмент, спецификация | | | | |
| **Базовые понятия, единые для среднего профессионального образования** | ☐станок  ☐заготовка  ☐деталь | ☐планировка  ☐САПР  ☐технологический процесс | ☐Библиотека  ☐  ☐ | ☐  ☐  ☐ |
| **Краткое описание** | ЦОК предназначен для обучающихся по специальности 15.02.16 Технология машиностроения   ЦОК может применяться на лекционных и практических занятиях в рамках изучения раздела «Технологические процессы изготовления деталей машин».  На занятиях предусмотрено использование следующих типов электронных образовательных материалов:  Инфографика;  Виртуальный тренажер;  Интерактивная мини-игра. | | | | |

**3. Тематическое содержание и планируемые результаты (согласно ФГОС и ПООП-П):**

В результате проведения занятий на основе ЦОК по Профессиональному модулю Разработка технологических процессов изготовления деталей машин(МДКРазработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования) обучающийся должен освоить основной вид деятельности ВД1Разработка технологических процессов изготовления деталей машини соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

Перечень общих компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 09Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Перечень профессиональных компетенций:

ПК 1.1 Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин

ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования

В результате освоения профессионального модуля на основе ЦОК обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Владеть навыками | Использования конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей Разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ |
| Уметь | Читать чертежи  Оформлять технологическую документацию |
| Знать | Назначение и виды технологических документов  Требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем ПМ, МДК** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем, час.** | **Код ОК/ПК** | **Код Н/У/З** |
| МДК 01.02Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин | | | | |
| Раздел. Разработка технологических планировок участков механических цехов | | | | |
| Тема. Применение систем автоматизированного проектирования для составления планировки | Содержание | 2 | ПК 1.1  ПК 1.6  ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 09 | Н 1.1.01  Н 1.6.01  У 1.1.01  У 1.6.01  З 1.6.01  З 1.6.02 |
| Основные компоненты системы САПР. Чертёжно-графический редактор программы |
| Работа с библиотеками: прикладные библиотеки и библиотеки 2D. Создание параметрического фрагмента библиотеки | 4 |
| Создание спецификации: разделы, подразделы, сортировка объектов, связь документов со спецификацией | 2 |
| Итого, час | | 8 |  |  |

**4. Образовательный (учебный) материал:**

**Цель:** формирование знаний о методике разработки планировки участка механического цеха.

**Задачи:**

* формирование знаний о порядке разработки планировки участка механического цеха с использованием САПР;
* изучение основных компонентов системы САПР;
* формирование знаний о работе с прикладными библиотеками САПР;
* изучение методикисоздания параметрического фрагмента библиотеки и спецификации;
* развитие логического мышления и технологических умений, практических навыков;
* совершенствование навыков работы с технической документацией на электронных и бумажных источниках информации;
* воспитание ответственного отношения к выполняемым работам.

**4.1 Понятийный (терминологический) аппарат**.

Необходимо представить понятийный (терминологический) аппарат, характеризующий основное содержание учебного материала данного ЦОК. Понятийный аппарат должен соответствовать предметной области и включать не только термины и определения из теоретической части, но также ключевые понятия, овладение которыми необходимо для применения изученного материала и диагностики.

Рекомендуемый объем – 6-12 терминов, 0,1-0,2 а.л.

**Изделие** – любой предмет производства, подлежащий изготовлению на предприятии (машина, сборочная единицы или деталь)

**Деталь** – изделие, изготавливаемое из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций

**Производственный процесс** – совокупность всех действий, людей и орудий труда, необходимых для изготовления и ремонта продукции

**Технологический процесс** – часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменение размеров, формы и свойств объекта производства

**Планировка участка**- это план расположения производственного, подъемно-транспортного и др. оборудования, рабочих мест, проездов и проходов и др.

**Автоматизированное проектирование** – это процесс или совокупность мероприятий, направленных на выполнение проектных решений с помощью компьютера.

**САПР** – комплекс средств автоматизированного проектирования, взаимосвязанный с подразделениями проектной организации и выполняющие автоматизированное проектирование

**Графическая библио­тека –**набор подпрограмм, предназначенных для решения определенных задач.

**4.2 Блочно-модульное описание занятий на основе ЦОК**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **БЛОК 1. Вхождение в тему и создание условий для осознанного восприятия нового материала** | | |
| **Наименование модуля** | | |
| **Виды ЭОМ** | **Требования к учебному материалу** | |
|  |  | |
| **БЛОК 2. Освоение нового материала** | | |
| **Модуль 2.1. Формирование новых знаний и способов деятельности (изложение нового материала)** | | |
| **Виды ЭОМ** | | **Требования к учебному материалу** |
| Динамическая инфографика (8–12 блоков информации на одном экране) | | Необходимо представить учебный текст с иллюстрациями, в т.ч. с указанием целей, задач, основных положений и выводов.  Объем текста должен составлять 0,2-0,5 а.л., или от 8 тыс. печ. символов до 20 тыс. печ. символов с пробелами, что соответствует от 4 до 12 страниц текста, набранного шрифтом TimesNewRoman (размер шрифта 14) с 1,5 интервалом. |

|  |
| --- |
| **ЭОМ 1. Применение систем автоматизированного проектирования для составления планировки. Инфографика**  **Задание.** Изучите материал о применение систем автоматизированного проектирования для составления планировки. Чтобы перейти к учебному материалу, кликните на каждую из иконок.  Слайд 1  **Основные компоненты системы САПР**  Наиболее эффективными технологиями, которые позволяют сократить сроки разработки планировок, являются технологии, основанные на применении *систем автоматизированного проектирования* (САПР).  **САПР** – это система, реализующая проектирование, при котором все проектные решения или их часть получают в результате вычисления и составления математических моделей на компьютере.  Использование САПР позволяет:   * сократить трудоемкость и сроки проектирования планировок * повысить качество и технико-экономический уровень результатов проектирования * автоматизировать оформление документации * унифицировать проектные решения * повторно использовать проектные решения, данные и наработки   В состав САПР обычно входят:   * система автоматизированного черчения * система автоматизированного проектирования * система трехмерного моделирования * система подготовки чертежей по трехмерным моделям   В своем составе САПР обязательно имеют:   * графический редактор с базой исходных элементов * подсистемы для расчета параметров конструкции * модули выпуска конструкторской документации   Любая система состоит из компонентов, обеспечивающих ее функционирование.Каждый компонент выполняет определенную функцию в системе.Совокупность однотипных компонентов образует средство обеспечения САПР.  Выделяют следующие виды обеспечения САПР:   * техническое обеспечение * математическое обеспечение * программное обеспечение * информационное обеспечение * лингвистическое обеспечение * методическое обеспечение * организационное обеспечение   Слайд 2  **Чертежно-графический редактор программы**  К основным отечественным системам автоматизированного проектирования можно отнести такие системы, как КОМПАС и T-FLEX CAD.  Среди особенностей решения КОМПАС-График можно отметить:   * поддержку ЕСКД, СПДС и других распространенных российских и мировых стандартов * большой спектр выпускаемой документации для производства * наборы инструментов для машиностроения позволяющие автоматизировать значительную часть задач в машиностроении * собственное графическое ядро   Отличительные черты системы T-FLEX CAD:   * уникальные инструменты параметризации, использование которых не требуют навыков программирования * интеллектуальные инструменты для расчета и оптимизации конструкций * огромный набор бесплатных библиотек типовых и стандартных элементов, ускоряющих процесс проектирования   + - простой механизм создания приложений для автоматизации конкретных задач предприятия без использования программирования   Слайд 3  **Работа с библиотеками: прикладные библиотеки и библиотеки 2D**  **Библиотека** - это программный модуль, приложение, созданное для расширения стандартных возможностей системы САПР.  Библиотека представляет собой ориентированную на конкретную задачу подсистему автоматизированного проектирования, которая после выполнения проектных расчетов формирует готовые конструкторские документы или их комплекты.Типичными примерами приложений являются библиотеки для автоматического построения изображений часто встречающихся геометрических фигур, гладких и резьбовых отверстий, библиотеки стандартных машиностроительных элементов и крепежа, а также библиотеки планировок цехов, значительно ускоряющие разработку и оформление планировок.  *Библиотека планировок цехов*в САПР КОМПАС предназначена для автоматизации процесса формирования графической и текстовой документации при создании технологических планировокпроизводственных цехов.  Библиотека позволяет:   * создавать и редактировать темплеты оборудования * размещать темплеты на плане производственного помещения * управлять отображением элементов темплетов * контролировать нормативные расстояния между единицами оборудования, а также отоборудования до смежных элементов зданий (стен, колонн и т.д.) * регистрировать оборудование в базе данных * получать из базы данных справочную информацию по оборудованию * автоматически формировать спецификацию оборудования   Слайд 4  **Создание параметрического фрагмента библиотеки**  База данных Библиотеки планировок цехов cСАПР КОМПАС может дополняться пользователем. При этом пользователю доступны следующие действия:   * добавление моделей оборудования и их групп * изменение параметров моделей оборудования и их групп * подключение к модели оборудования темплета   Для создания темплета в САПР КОМПАС можно воспользоваться Мастером создания темплета оборудования. Процедура создания темплета разбита на отдельные шаги. Мастер позволяет последовательно выполнять их.  Создание параметрического элемента библиотеки в САПР T-FLEX CAD можно разделить на несколько шагов:   * *создание переменных,*на данном шаге создаются переменные, которые будут использованы при построении параметрического фрагмента. Если переменные имеют ряд стандартных значений, то для более удобного и быстрого их ввода лучше задать список значений. Список значений создается на основе нормативных документов. Желательно после создания переменной в строке комментария описать назначение переменной * *построение параметрическогофрагмента*, с использованием переменных и векторов привязки * *создание окна диалога,*на этом шаге создается форма диалога, которая используется во время вставки данного чертежа как фрагмента. При вставке фрагментапоявляется окно, с помощью которого можно легко и быстро задать параметры вставляемого фрагмента * *добавление элемента в библиотеку*   Слайд 5  **Создание спецификации, связь документов со спецификацией**  **Спецификация**– это выполненный в виде таблицы документ, определяющий состав какого-либо изделия. Содержит обозначение составных частей, их наименование и количество.  Для создания спецификации в САПР предусмотрен режим ручного, полуавтоматического и автоматического заполнения.В *полуавтоматическом режиме* часть граф заполняется благодаря указанию источника данных. Спецификация может быть составлена на базе готового чертежа.Спецификация может создаваться и независимо от чертежа.Составленную таким образом спецификацию можно синхронизировать с чертежом на любом этапе работы. В *автоматическом режиме*обозначения элементов включаются в спецификацию автоматически из библиотек.  Создать таблицу спецификации либо в новом документе, либо на новой странице текущего документа, либо на текущей странице чертежа.  При создании спецификации можно выбрать прототип спецификации, описывающий структуру колонок и разделов создаваемой таблицы.  Как правило, внутри комплекта документов на планировку, создаваемых в САПР, существуют ассоциативные связи. Благодаря им обеспечивается обмен данными между документами. |

|  |  |
| --- | --- |
| **БЛОК 4. Диагностика приобретенных знаний, умений и навыков** | |
| **Модуль 4.1. Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы** | |
| **Виды ЭОМ** | **Требования к учебному материалу** |
| Интерактивная мини-игра | Необходимо представить учебный текст сформулированных заданий (10 заданий, 4 уровней сложности) игры, в т.ч. с иллюстрациями и правильными ответами.  Объем текста должен составлять 0,1-0,5 а.л., или от 4 тыс. печ. символов до 20 тыс. печ. символов с пробелами, что соответствует от 2 до 12 страниц текста, набранного шрифтом TimesNewRoman (размер шрифта 14) с 1,5 интервалом. |
| **ЭОМ 3. Применение систем автоматизированного проектирования для составления планировки. Интерактивная мини-игра**   1. **Укажите преимущества использования САПРдля составления планировки. Выберите все правильные ответы.** 2. Сокращается трудоемкость и сроки проектирования планировок 3. Создаются новые формы спецификации 4. Повышается качество и технико-экономический уровень результатов проектирования 5. Автоматизируется оформление документации 6. Унифицируются проектные решения 7. Себестоимость изготовления изделия 8. Возможность повторно использовать проектные решения, данные и наработки   Правильные ответы: A, C, D, E, G   1. **Вставьте пропущенные слова, выбрав их из предложенного списка.**   К основным отечественным системам автоматизированного проектирования можно отнести такие системы, как (КОМПАС, NX, SolidWorks).  Правильные ответы выделены красным цветом   1. **Укажите компоненты которые входят в состав САПР. Выберите все правильные ответы.** 2. Система автоматизированного черчения 3. Система автоматизированного проектирования 4. Система автоматизированного программирования 5. Система трехмерного моделирования 6. Система подготовки чертежей по трехмерным моделям 7. Система подготовки спецификаций по трехмерным моделям   Правильные ответы: A, B, D, E   1. **Укажите основные функциональные возможности библиотеки планировок цехов. Выберите все правильные ответы.** 2. Cоздавать и редактировать темплеты оборудования 3. Получать из базы данных информацию о технологическом процессе 4. Управлять отображением элементов темплетов 5. Регистрировать оборудование в базе данных 6. Автоматически формировать спецификацию оборудования   Правильный ответ: A, С, D, E   1. **Вставьте пропущенное слово, выбрав его из предложенного списка.**   (Библиотека,Фрагмент, Редактор) - это программный модуль, приложение, созданное для расширения стандартных возможностей системы САПР.  Правильные ответы выделены красным цветом   1. **Установите последовательность создания параметрического элемента библиотеки в САПР T-FLEX CAD.** 2. Создание переменных 3. Построение параметрического фрагмента 4. Создание окна диалога 5. Добавление элемента в библиотеку 6. **Укажите наиболее типичные примеры библиотек в САПР. Выберите все правильные ответы.** 7. Библиотеки построениягеометрических фигур 8. Библиотеки стандартных машиностроительных элементов и крепежа 9. Библиотеки 10. Библиотеки планировок цехов 11. Библиотеки построениягладких и резьбовых отверстий   Правильные ответы: A, B, D, Е   1. **Укажите вид связи, который существуют внутри документов на планировку, создаваемых в САПР. Выберите единственно правильный ответ.** 2. Геометрические 3. Математические 4. Физические 5. Ассоциативные   Правильный ответ: D   1. **Вставьте пропущенные слова, выбрав их из предложенного списка.**   В (полуавтоматическом, ручном, автоматическом) режиме часть граф спецификации, создаваемых в САПР, заполняется благодаря указанию источника данных. В режиме обозначения элементов включаются в спецификацию автоматически из библиотек.  Правильные ответы выделены красным цветом | |
| **Рекомендации для преподавателя** | **Рекомендации для обучающегося (самостоятельная работа):** |
| *Преподаватель должен:*  *- обеспечить формирование у обучающихся умений самостоятельно применять знания в разнообразных ситуациях, в т.ч. при выполнении заданий разного уровня сложности;*  *- контролировать выполнение заданий;*  *- проверить степень усвоения знаний, умений при выполнении заданий разного уровня сложности;*  *- мотивировать обучающихся для получения максимального количества баллов и подтверждения профессиональной компетентности;*  *- отмечать степень вовлеченности обучающихся в работу;*  *- акцентировать внимание на итоговых результатах прохождения всей мини-игры;*  *- подготовить обучающихся к самооценке и рефлексии.* | *Запустите интерактивную мини-игру по теме «Разработка планировки участка механического цеха».*  *Последовательно ознакомьтесь с условиями учебной задачи.*  *Выполните задания мини-игры. Обратите внимание на отсутствие подсказок и ограниченное число попыток.*  *При выполнении заданий обратите внимание на рекомендации преподавателя.*  *Выполните тренировочные задания на проверку приобретенных знаний, умений и навыков:*  *- интерактивное задание с выбором одного правильного ответа;*  *- интерактивное задание с выбором нескольких правильных ответов.*  *Осуществите самопроверку и предварительную оценку.*  *Используйте технологию пошагового контроля по результату за каждое задание.*  *Сформулируйте конечный результат своей работы.*  *При возникновении ошибок возвращайтесь к повторному изучению теоретического материала.* |