

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Наименование образовательной программы: Робототехнические устройства

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Основы компьютерного моделирования и проектирования
робототехнических устройств и систем**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Очков В.Ф.
	Идентификатор	Rd91184b2-OchkovVF-1531e2ff

В.Ф. Очков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Долбикова Н.С.
	Идентификатор	Re789edb1-DolbikovaNS-479113b

Н.С.
Долбикова

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мезин С.В.
	Идентификатор	R420ae592-MezinSV-dc40cfee

С.В. Мезин

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен решать задачи цифровизации в технических системах
ИД-1 Демонстрирует понимание принципов построения и использования информационных систем в технических системах, осуществляет поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей
2. РПК-1 Способен участвовать в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы
ИД-1 Способен участвовать в проведении работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ИД-2 Способен участвовать в выполнении экспериментов и оформлении результатов исследований и разработок

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Выполнение задания

1. Выполнение домашнего индивидуального задания - сборка робота в системе Autodesk Inventor (Домашнее задание)
2. Выполнение индивидуального задания - сборка в системе Autodesk Inventor (Лабораторная работа)
3. Выполнение индивидуального задания разработка сложной 3D детали робота в Autodesk Inventor (Лабораторная работа)
4. Выполнение индивидуального задания сопряжения в системе Autodesk Inventor (Лабораторная работа)
5. Расчёт на прочность вала в Autodesk Inventor (Лабораторная работа)
6. Расчет надежности системы по надежности элементов. (Семинар)

БРС дисциплины

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Выполнение домашнего индивидуального задания - сборка робота в системе Autodesk Inventor (Домашнее задание)
- КМ-2 Расчет надежности системы по надежности элементов. (Семинар)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных
-------------------	------------------

	мероприятий, %		
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2
	Срок КМ:	8	12
1. Основы компьютерного моделирования и проектирования робототехнических устройств и систем.			
Современный подход к проектированию новых изделий и машин (3).			+
2. Основные этапы проектирования роботов и робототехнических систем			
Основные этапы проектирования робота: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая документация, опытный образец, установочная серия, промышленная серия (3).		+	
Вес КМ:	50	50	

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-2 Выполнение индивидуального задания разработка сложной 3D детали робота в Autodesk Inventor (Лабораторная работа)
- КМ-3 Выполнение индивидуального задания сопряжения в системе Autodesk Inventor (Лабораторная работа)
- КМ-5 Расчёт на прочность вала в Autodesk Inventor (Лабораторная работа)
- КМ-6 Выполнение индивидуального задания - сборка в системе Autodesk Inventor (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-2	КМ-3	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	8	12	14
3. Автоматизированное проектирование и системы автоматизации проектирования САПР					
Автоматизированное проектирование и системы автоматизации проектирования САПР - отличия данных терминов (3).					+
4. Моделирование и анализ роботов (1 часть)					
Моделирование , проектирование и анализ роботов (3).		+	+	+	
5. Моделирование и анализ роботов (2 часть)					
Моделирование, проектирование и анализ роботов (4).		+	+		
6. Надежность машин и робототехнических устройств и систем					
Общий методологический подход к решению вопросов надежности изделий, машиностроения, машин, оборудования, систем и их элементов (4).				+	
Вес КМ:	25	25	25	25	

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1 _{ПК-1} Демонстрирует понимание принципов построения и использования информационных систем в технических системах, осуществляет поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей	Знать: методологический подход к решению вопросов надежности машин, оборудования, систем и их элементов. технологии использования и применения цифровых двойников изделий; современное состояние информационных технологий и подходы к проектированию машин, CAD/CAE системы, PLM комплексы, САПР. основные методы экспериментального исследования с использованием CAE систем; Уметь: осуществлять расчёт кинематики механизмов и систем, выполнять прочностные расчеты, а	КМ-2 Выполнение индивидуального задания разработка сложной 3D детали робота в Autodesk Inventor (Лабораторная работа) КМ-4 Выполнение индивидуального задания - сборка в системе Autodesk Inventor (Лабораторная работа) КМ-5 Выполнение домашнего индивидуального задания - сборка робота в системе Autodesk Inventor (Домашнее задание) КМ-6 Расчет надежности системы по надежности элементов. (Семинар)

		так же визуализацию движения разработанных робототехнических систем; применять навыки моделирования во всех популярных САПР оболочках, а так же самостоятельно оценивать и выбирать конкретный инструмент для решения задач, возникающих в работе инженеров, конструкторов.	
РПК-1	ИД-1 _{РПК-1} Способен участвовать в проведении работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Знать: методику выполнения расчетов в САЕ системах для оценки и анализа работоспособности и качества проектируемых моделей. Уметь: пользоваться современными программными комплексами для разработки 3D моделей и сборок робототехнических систем и устройств, выполнения прочностных расчётов, кинематических расчетов, а так же программ обеспечивающих	КМ-1 Выполнение индивидуального задания сопряжения в системе Autodesk Inventor (Лабораторная работа) КМ-2 Выполнение индивидуального задания разработка сложной 3D детали робота в Autodesk Inventor (Лабораторная работа) КМ-4 Выполнение индивидуального задания - сборка в системе Autodesk Inventor (Лабораторная работа)

		информационную поддержку всего жизненного цикла изделия;	
РПК-1	ИД-2 _{РПК-1} Способен участвовать в выполнении экспериментов и оформлении результатов исследований и разработок	Знать: методику и программные средства для разработки 3D моделей и сборок робототехнических систем; Уметь: с помощью современных программных комплексов для разработки 3D моделей и сборок робототехнических систем оперативно получать и использовать на последующих этапах жизненного цикла полный комплект конструкторской документации.	КМ-1 Выполнение индивидуального задания сопряжения в системе Autodesk Inventor (Лабораторная работа) КМ-2 Выполнение индивидуального задания разработка сложной 3D детали робота в Autodesk Inventor (Лабораторная работа) КМ-3 Расчёт на прочность вала в Autodesk Inventor (Лабораторная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

7 семестр

КМ-1. Выполнение домашнего индивидуального задания - сборка робота в системе Autodesk Inventor

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Домашнее задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 50

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент демонстрирует сборку разработанного индивидуального робота. Количество деталей в сборке должно быть не менее 50.

Краткое содержание задания:

Необходимо на компьютере открыть сборку робота. Продемонстрировать ее работоспособность.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные методы экспериментального исследования с использованием CAE систем;	1.Какое количество деталей в сборке? 2.Какое количество стандартных деталей применено в сборке?
Уметь: применять навыки моделирования во всех популярных САПР оболочках, а так же самостоятельно оценивать и выбирать конкретный инструмент для решения задач, возникающих в работе инженеров, конструкторов.	1.Выполнялись ли расчеты на прочность спроектированных деталей? 2.Проводились ли расчеты ременных или зубчатых передач, подшипников?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: Количество деталей в сборке более 50. Для базовых деталей выполнен прочностной расчет. Спроектированные детали сложной формы. Определены взаимосвязи в сопряжениях. 3D модель работоспособная.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Количество деталей в сборке не менее 50. Спроектированные детали сложной формы. Прочностной расчет не выполнялся.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Количество деталей в сборке менее 50.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Сборка робота отсутствует

КМ-2. Расчет надежности системы по надежности элементов.

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Семинар

Вес контрольного мероприятия в БРС: 50

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение задания по расчету надежности системы.

Краткое содержание задания:

На стендовые испытания поставили 60 насосов. Испытания проводились в течение 2000 часов. В ходе испытаний отказало 6 насосов. Определить статистическую оценку вероятности безотказной работы изделий за время 2000 часов.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методологический подход к решению вопросов надежности машин, оборудования, систем и их элементов.	1.Что такое безотказность? 2.Какие показатели надежности являются показателями безотказности? 3.Что такое вероятность безотказной работы? Что такое вероятность отказа?
Уметь: осуществлять расчёт кинематики механизмов и систем, выполнять прочностные расчеты, а так же визуализацию движения разработанных робототехнических систем;	1.Как определяются статистические оценки вероятности безотказной работы и вероятности отказа? 2.Как определяется плотность распределения наработки? 3.Кривая зависимости интенсивности отказа во времени.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Ответы полные и правильные.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Ответы правильные.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Неполные ответы.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Ответов на поставленные вопросы нет

8 семестр

КМ-2. Выполнение индивидуального задания разработка сложной 3D детали робота в Autodesk Inventor

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент получает индивидуальное задание, время выполнения 50 минут.

Краткое содержание задания:

В данном задании при выполнении задания в системе Autodesk INVENTOR или PRO/ENGINEER необходимо выполнить геометрическую модель («Эскиз» → «Линия», «Окружность», «Прямоугольник», «Править» → «Копировать», «Зеркально отобразить», «Вытянуть») и на её базе рабочий чертеж детали (Модуль «Чертеж», «Вид», «Вставить», «Масштаб», «Оси», «Размеры», «Текст»). Наибольшее внимание следует уделить выбору плоскости построения исходного эскиза для вытягивания.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: технологии использования и применения цифровых двойников изделий;	1. Создание эскиза детали 2. Создание детали на основе файлов AutoCAD 3. Создание элемента бобышки 4. Экспорт модели в формат 3D PDF
Знать: методику выполнения расчетов в САЕ системах для оценки и анализа работоспособности и качества проектируемых моделей.	1. Производные детали и сборки 2. Построение 3D-кривых 3. Усовершенствования 3D-эскизов
Уметь: с помощью современных программных комплексов для разработки 3D моделей и сборок робототехнических систем оперативно получать и использовать на последующих этапах жизненного цикла полный комплект конструкторской документации.	1. Добавление или изменение свойств деталей соединителя 2. Создание конфигурации параметрической детали 3. Работа с ассоциативной геометрией DWG в файле детали или сборки 4. Редактирование параметрических деталей 5.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Поиск библиотеки компонентов 3D-модели для использования в Inventor

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 100

Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено полностью и правильно за регламентируемое время.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено правильно и полностью за время занятия.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено правильно, но не полностью за время занятия.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Задание не выполнено.

КМ-3. Выполнение индивидуального задания сопряжения в системе Autodesk Inventor

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент получает индивидуальное задание, время выполнения 50 минут.

Краткое содержание задания:

Выполнение индивидуального задания сопряжения в системе Autodesk Inventor.

В задании по теме «Сопряжения» предлагается вычертить контуры детали, применяя правила построения сопряжений. При выполнении задания необходимо обратить внимание на команды: «Окружность» → «Две точки касания», «Радиус», «Штриховка», «Объектная привязка → «Касательная», «Редактирование → Сопряжение», «Формат» → «Тип линий», «Размеры». При выполнении задания в системе Autodesk INVENTOR необходимо по заданной проекции детали сконструировать геометрическую (объемную) модель.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методику выполнения расчетов в САЕ системах для оценки и анализа работоспособности и качества проектируемых моделей.	1.Изменение единиц измерения или стандарта чертежа для шаблона. 2.Создание и редактирования массивов в эскизах. 3.Создание отрезков, дуг и сгибов.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	4.Создание элементов выдавливания. 5.Создание выдавливания из профиля. 6.Создание выдавливания из примитива 7. Создание рабочих элементов. 8. Добавление размеров на ортогональные виды чертежа.
Уметь: с помощью современных программных комплексов для разработки 3D моделей и сборок робототехнических систем оперативно получать и использовать на последующих этапах жизненного цикла полный комплект конструкторской документации.	1. Основы работы с Inventor. 2. Работа с проектами. 3. Редактирование геометрии эскиза. 4. Создание сварных швов в свариваемых деталях. 5. Редактирование геометрии эскиза.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 100

Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено полностью и правильно за регламентируемое время.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено правильно и полностью за время занятия.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено правильно, но неполностью за время занятия.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Задание не выполнено.

КМ-5. Расчёт на прочность вала в Autodesk Inventor

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент получает индивидуальное задание, время выполнения 50 минут.

Краткое содержание задания:

Расчет на прочность в Autodesk Inventor (анализ напряжений). Необходимо создать (спроектировать) деталь «вал» и выполнить анализ напряжений. Создать новый материал с необходимыми для расчета физическими свойствами и задать его для детали.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методику и программные средства для разработки 3D моделей и сборок робототехнических систем;	1.Как правильно задать зависимости фиксации и нагрузку на деталь? 2.Каким методом выполняется расчет (анализ напряжений) в программе Autodesk Inventor ? 3.Каким образом задать свойства сетки для повышения точности результата расчета? 4.Каким образом для более точного выполнения расчета создать новый материал с подходящими физическими параметрами? 5.Как правильно выбрать зависимость фиксации для торцевой плоскости вала?
Уметь: с помощью современных программных комплексов для разработки 3D моделей и сборок робототехнических систем оперативно получать и использовать на последующих этапах жизненного цикла полный комплект конструкторской документации.	1.Как правильно для более точного получения результатов настроить сетку? 2.Каким образом можно создавать отчет по всем результатам расчета? 3.Когда заданы нагрузки и ограничения фиксаций, какие способы разделения детали на конечные элементы используются?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 100

Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено полностью и правильно за регламентированное время.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено правильно и полностью за время занятия.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено правильно, но неполностью за время занятия.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Задание не выполнено.

КМ-6. Выполнение индивидуального задания - сборка в системе Autodesk Inventor

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент получает индивидуальное задание, время выполнения 50 минут.

Краткое содержание задания:

Создание сборки шестеренчатого насоса в Inventor

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: современное состояние информационных технологий и подходы к проектированию машин, CAD/CAE системы, PLM комплексы, САПР.	1.Сформулируйте два подхода к созданию сборок изделий в Inventor. 2.Какие команды необходимо выполнить (используются) для создания файла сборки изделия (*.iam). 3.Какие детали можно использовать в сборке из библиотеки стандартных компонентов? 4.Сборке осуществляется путем наложения каких зависимостей? Для чего служат зависимости? 5.Для позиционирования подшипника соосно с отверстием в крышке, не выходя из диалогового окна, можно ли использовать зависимость «Совмещение»?
Уметь: пользоваться современными программными комплексами для разработки 3D моделей и сборок робототехнических систем и устройств, выполнения прочностных расчётов, кинематических расчетов, а так же программ обеспечивающих информационную поддержку всего жизненного цикла изделия;	1.Перечислите последовательность действий при сборке из деталей библиотеки стандартных изделий и спроектированных индивидуальных деталей в Inventor . 2.Перечислите последовательность

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	действий при проектировании валов в Inventor . 3.Перечислите последовательность действий при проектировании шлицевого соединения в Inventor. 4.Перечислите последовательность действий при проектировании зубчатой передачи в Inventor. 5.Перечислите последовательность действий при проектировании шпоночного соединения в Inventor.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 100

Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено полностью и правильно за регламентированное время.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено правильно и полностью за время занятия.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено правильно, но не полностью за время занятия.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Задание не выполнено.

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

CAD/CAE системы, PLM комплексы.

Конструкторская подготовка производства. Примеры.

Процедура проведения

На зачете студент получает билет состоящий из двух теоретических вопросов. Время подготовки 40 минут. Далее обсуждение с преподавателем ответов на вопросы по билету. Возможны так же дополнительные вопросы.

При условии выполнения всех лабораторных работ и правильных ответов на вопросы в билете студенту выставляется зачет с оценкой.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-1} Демонстрирует понимание принципов построения и использования информационных систем в технических системах, осуществляет поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей

Вопросы, задания

1. Общие сведения о проектировании роботов. Состав технической документации.
2. Принципы проектирования роботов.
3. Итерационная процедура проектирования робота.
4. Основные этапы проектирования робота (схема).
5. Современный подход к проектированию новых изделий и машин. PLM – системы, CAD/CAE.
6. Схема автоматизируемых процессов и интеграционных связей на примере отечественного ПО.
7. Этапы проектирования деталей и 3D моделей в программе Autodesk Inventor.
8. Этапы проектирования деталей и 3D моделей в программе КОМПАС.
9. Этапы проектирования деталей и 3D моделей в программе КОМПАС. Приемы моделирования. Валы и механические передачи 3D.
10. Autodesk Inventor библиотека компонентов (стандартные детали).
11. Конструкторская подготовка производства.
12. Сквозная 3D технология. Расчет на прочность в Autodesk Inventor вала (анализ напряжений и деформаций)
13. Технологическая подготовка производства.
14. Подготовка проектной документации к экспертизе в электронном виде.
15. Технология интеллектуального проектирования MIND.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. При создании сборки в Autodesk Inventor ...

Ответы:

- все детали сразу добавлены в среду сборки

- детали добавляет пользователь по одной
- детали добавляет пользователь все сразу
- детали добавляет пользователь по выбору: по одной или все сразу

Верный ответ: детали добавляет пользователь по одной

2. Какие детали хранятся в библиотеке компонентов Autodesk Inventor?

Ответы:

- болты по ГОСТ
- шайбы по ГОСТ
- детали, созданные пользователем
- гайки по ГОСТ

Верный ответ: болты по ГОСТ шайбы по ГОСТ гайки по ГОСТ

3. Как сделать так, чтобы деталь в сборке нельзя было перемещать в рабочем пространстве?

Ответы:

- нельзя так сделать
- сделать деталь Базовой
- просто не трогать деталь
- зафиксировать деталь

Верный ответ: Первая деталь всегда вставляется в сборку с галочкой «Базовый», то есть она неподвижно закреплена в сборке. И ее начальные плоскости совпадают с начальными плоскостями сборки.

4. В чем разница между чертежами формата **.dwg** и формата **.idw**?

Ответы:

- нет разницы
- в расширении файлов
- в расширении файлов и в возможности открывать чертеж данного формата другими САПР
- в возможности открывать чертеж данного формата другими САПР

Верный ответ: в расширении файлов и в возможности открывать чертеж данного формата другими САПР

5. Изменяться ли параметры детали на чертеже, если деталь отредактировать в среде создания детали?

Ответы:

- изменяться
- не изменяться
- изменяться после перезапуска программы
- изменяться после перезагрузки ПК

Верный ответ: изменяться

6. Перечислите основные этапы проектирования робота, весь жизненный цикл по порядку?

Ответы:

техническое задание;
техническое предложение;
эскизный проект;
технический проект;

рабочая документация;
опытный образец;
установочная серия;
промышленная серия.

Верный ответ: техническое задание; техническое предложение; эскизный проект; технический проект; рабочая документация; опытный образец; установочная серия; промышленная серия.

7. Разработка рабочей документации включает в себя.....?

Ответы:

разработку рабочих чертежей деталей робота,
составление технологической документации,
корректировку технического проекта,
составление спецификаций,
ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ,
формирование паспорта робота,
инструкции по эксплуатации и ряда других документов;
ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВКУ ПРОИЗВОДСТВА.

Верный ответ: разработку рабочих чертежей деталей робота, составление технологической документации, корректировку технического проекта, составление спецификаций, формирование паспорта робота, инструкции по эксплуатации и ряда других документов.

8. Техническое предложение разрабатывается в случае...?

Ответы:

если это предусмотрено техническим заданием;
техническое предложение разрабатывается всегда и является обязательным этапом проектирования;
техническое предложение разрабатывается с целью выявления дополнительных или уточненных требований к изделию (технических характеристик, показателей качества и др.), которые не могли быть указаны в техническом задании, и это целесообразно сделать на основе предварительной конструкторской проработки и анализа различных вариантов изделия.

Верный ответ: если это предусмотрено техническим заданием; техническое предложение разрабатывается с целью выявления дополнительных или уточненных требований к изделию (технических характеристик, показателей качества и др.), которые не могли быть указаны в техническом задании, и это целесообразно сделать на основе предварительной конструкторской проработки и анализа различных вариантов изделия.

9. Технический проект включает в себя ...?

Ответы:

окончательную конструкторскую проработку всех узлов, схем робота и его общих видов. При разработке технического проекта выполняют работы, необходимые для обеспечения предъявляемых к роботу требований и позволяющие получить полное представление о конструкции разрабатываемого робота, оценить его соответствие требованиям технического задания, технологичность, степень сложности изготовления, способы упаковки, возможности транспортирования и монтажа на месте применения, удобство эксплуатации, целесообразность и возможность ремонта и т. п.

Верный ответ: окончательную конструкторскую проработку всех узлов, схем робота и его общих видов. При разработке технического проекта выполняют работы, необходимые для обеспечения предъявляемых к роботу требований и позволяющие получить полное представление о конструкции разрабатываемого робота, оценить его соответствие требованиям технического задания, технологичность, степень сложности изготовления, способы упаковки, возможности транспортирования и

монтажа на месте применения, удобство эксплуатации, целесообразность и возможность ремонта

10. В зависимости от выполняемых задач в машиностроении различают следующие разновидности САПР:

Ответы:

- 1) CAE – Computer Aided Engineering (автоматизированные расчеты и анализ);
- 2) CAD – Computer Aided Design
- 3) CAM – Computer Aided Manufacturing
- 4) PDM – Product Data Management (управление проектными данными);
- 5) ERP – Enterprise Resource Planning (планирование и управление предприятием);
- 6) MRP-2 – Manufacturing Requirement Planning (планирование производства);
- 7) MES – Manufacturing Execution System (производственная исполнительная система);
- 8) SCM – Supply Chain Management (управление цепочками поставок);
- 9) CRM – Customer Relationship Management (управление взаимоотношениями с заказчиками);
- 10) SCADA – Supervisory Control and Data Acquisition (диспетчерское управление производственными процессами);
- 11) CNC – Computer Numerical Control (компьютерное числовое управление);

Верный ответ: 1) CAE – Computer Aided Engineering (автоматизированные расчеты и анализ); 2) CAD – Computer Aided Design (автоматизированное проектирование); 3) CAM – Computer Aided Manufacturing (автоматизированная технологическая подготовка производства); 4) PDM – Product Data Management (управление проектными данными); 5) ERP – Enterprise Resource Planning (планирование и управление предприятием); 6) MRP-2 – Manufacturing Requirement Planning (планирование производства); 7) MES – Manufacturing Execution System (производственная исполнительная система); 8) SCM – Supply Chain Management (управление цепочками поставок);

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: правильных ответов более 95%

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: правильных ответов более 90%

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: правильных ответов более 65%

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: правильных ответов менее 60%

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Выполнены все мероприятия текущего контроля. Лабораторные работы полностью выполнены и защищены. Оценка полученная на зачете выставляется как итоговая.

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Надежность машин, робототехнических устройств и систем.
Износ машин. Природа и классификация процессов изнашивания.

Процедура проведения

На зачете студент получает билет состоящий из двух теоретических вопросов. Время подготовки 40 минут. Далее обсуждение с преподавателем ответов на вопросы по билету. Возможны так же дополнительные вопросы.

При условии выполнения всех лабораторных работ и правильных ответов на вопросы в билете студенту выставляется зачет с оценкой.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-1} Демонстрирует понимание принципов построения и использования информационных систем в технических системах, осуществляет поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей

Вопросы, задания

1. Надежность машин и робототехнических устройств и систем.
2. Ресурс машин. Этапы обкатки (приработки), этап нормальной эксплуатации, этап аварийного износа.
3. Анализ работоспособности машин. Работоспособность и надежность машин основные понятия и показатели.
4. Классификация отказов. Модели отказов. Надежность сложных систем.
5. Влияние на изнашивание вида трения и смазки. Обеспечение надежности на всех этапах жизненного цикла изделия.
6. Управление качеством на предприятиях машиностроительного комплекса. Управление качеством и надежностью.
7. Обеспечение надежности при производстве машин.
8. Испытания на надежность.
9. Основные пути повышения надежности машин.
10. Современное состояние и перспективы развития обеспечения надежности робототехнических систем.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Работоспособность - это ...

Ответы:

- состояние изделия, при котором оно способно выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией;
- свойство изделия сохранять во времени свою работоспособность.

Верный ответ: состояние изделия, при котором оно способно выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией;

2. Надежность - это ...

Ответы:

- состояние изделия, при котором оно способно выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией;

- свойство изделия сохранять во времени свою работоспособность.

Верный ответ: свойство изделия сохранять во времени свою работоспособность.

3.Безотказность - это ...

Ответы:

свойство изделия непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого периода времени или некоторой наработки;

свойство изделия сохранять работоспособность до наступления предельного состояния, т.е. в течение всего периода эксплуатации при установленной системе технического обслуживания и ремонтов.

Верный ответ: свойство изделия непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого периода времени или некоторой наработки;

4.Долговечность - это ...

Ответы:

свойство изделия непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого периода времени или некоторой наработки;

свойство изделия сохранять работоспособность до наступления предельного состояния, т.е. в течение всего периода эксплуатации при установленной системе технического обслуживания и ремонтов.

Верный ответ: свойство изделия сохранять работоспособность до наступления предельного состояния, т.е. в течение всего периода эксплуатации при установленной системе технического обслуживания и ремонтов.

5.Изнашивание - это ...

Ответы:

процесс постепенного изменения размеров тела при трении, проявляющийся в отделении с поверхности трения материала и (или) его остаточной деформации;

событие, заключающееся в нарушении работоспособности изделия.

Верный ответ: процесс постепенного изменения размеров тела при трении, проявляющийся в отделении с поверхности трения материала и (или) его остаточной деформации;

6.Отказ - это ...

Ответы:

процесс постепенного изменения размеров тела при трении, проявляющийся в отделении с поверхности трения материала и (или) его остаточной деформации;

событие, заключающееся в нарушении работоспособности изделия.

Верный ответ: событие, заключающееся в нарушении работоспособности изделия.

7.Виды испытаний на надежность, которые могут быть ...

Ответы:

исследовательскими;

контрольными;

стендовыми;

ускоренными;

полигонными;

эксплуатационными.

Верный ответ: исследовательскими; контрольными; стендовыми; полигонными; эксплуатационными.

8.Перечислите какие виды трения Вам известны:

Ответы:

сухое трение;

жидкостное трение;

граничное трение;

трение связанное с относительным перемещением: трение скольжения, трение качения,

трение качения с проскальзыванием.

Верный ответ: сухое трение; жидкостное трение; граничное трение;

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{РПК-1} Способен участвовать в проведении работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

Вопросы, задания

1.Износ машин. Природа и классификация процессов изнашивания.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Все виды изнашивания можно разделить на 3 группы:

Ответы:

Механическое;

Абразивное;

Усталостное;

Молекулярно-механическое;

Адгезионное;

Избирательный перенос;

Коррозионно-механическое;

Окислительное;

Фреттинг-коррозия.

Верный ответ: Механическое; Молекулярно-механическое; Коррозионно-механическое;

3. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{РПК-1} Способен участвовать в выполнении экспериментов и оформлении результатов исследований и разработок

Вопросы, задания

1.Эксплуатация робототехнических устройств и систем. Эксплуатация и надежность машин, ремонтпригодность машин, диагностика машин.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Обеспечение надежности при производстве машин. Классификация отказов связанных с несовершенством технологических процессов:

Ответы:

необоснованность технических условий на параметры изделий;

недостаточная надежность технологического процесса;

основные взаимосвязи между эксплуатационными и технологическими параметрами изделия;

остаточные и побочные явления, порождаемые технологическим процессом.

Верный ответ: необоснованность технических условий на параметры изделий; недостаточная надежность технологического процесса; остаточные и побочные явления, порождаемые технологическим процессом.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: правильных ответов более 95%

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: правильных ответов более 90%

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: правильных ответов более 65%

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: правильных ответов менее 60%

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Выполнены все мероприятия текущего контроля. Лабораторные работы полностью выполнены и защищены. Оценка полученная на зачете выставляется как итоговая. Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих. В приложение к диплому выносится оценка за 4 семестр.