

**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: Мехатроника и робототехника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

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

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Салимов М.С.
	Идентификатор	R33d2c82b-SalimovMS-25e508fc

М.С.
Салимов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Адамов Б.И.
	Идентификатор	R2db20bbf-AdamovBI-4e0d2620

Б.И. Адамов

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меркурьев И.В.
	Идентификатор	Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a883c

И.В.
Меркурьев

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. ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ИД-4 Проводит моделирование мехатронных и робототехнических систем с использованием современных программных средств

2. ОПК-5 Способен работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил

ИД-1 Способен читать и анализировать конструкторскую документацию

3. ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем

ИД-6 Способен производить расчет элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным характеристикам прочности и жесткости

4. ПК-1 Способен участвовать в проектировании и конструировании экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем, изделий детской и образовательной робототехники

ИД-1 Способен выполнять разработку схмотехнических решений и проведения расчетов опытных образцов мехатронных и робототехнических устройств, изделий детской и образовательной робототехники с применением современных компьютерных технологий

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Защита РГР «Анализ движения на основе событий» (Расчетно-графическая работа)
2. Защита РГР «Редактирование сборки» (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Контрольная работа по теме «Методы применения дополнительных сопряжений» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа по теме «Моделирование сборки сверху вниз» (Контрольная работа)
3. Контрольная работа по теме «Сложные моменты при моделировании движения» (Контрольная работа)
4. Контрольная работа по теме «Создание исследования движения» (Контрольная работа)

5. Контрольная работа по теме «Элементы моделирования движения» (Контрольная работа)
6. Контрольная работа по теме «Элементы сборки, автокрепёжи и авто-компоненты» (Контрольная работа)

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Методы применения дополнительных сопряжений					
Сборки. Ссылки на файл. Сопряжения узла сборки. Держатели для обновлений. Ссылки на сопряжения. Механические сопряжения.	+				
Моделирование сборки сверху вниз					
Внесение изменений в размеры. Добавление новой детали в сборку. Внешние ссылки. Виртуальные детали.			+		
Элементы сборки, автокрепёжи и авто-компоненты					
Группа отверстий. Автокрепёжи. Авто-компоненты. Авто-настройки.				+	
Редактирование сборки					
Операции редактирования. Сборки в детали. Замена и изменение компонентов. Устранение неполадок в сборке. Массивы компонентов.					+
Вес КМ:		25	25	25	25

4 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Создание исследования движения					
Локальные сопряжения. Графики результатов. Добавление двигателей и сил. Создание функций для сил и двигателей. Сегменты, точки данных и выражения.	+				
Элементы моделирования движения					
Контакт с трением. Способы создания контакта между телами. Моделирование пружины. Моделирование демпфера. Свойства исследования.			+		
Сложные моменты при моделировании движения					
Степени свободы в моделирование движения. Моделирование кулачкового механизма. Свободные соединения. Повторяющиеся сопряжения. Параметрическое исследование				+	

движения.				
Анализ движения на основе событий				
Прочностной анализ для исследования движения. Использование серводвигателей. Создание датчиков для анализа движения. Контактные группы. Гравитация.				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

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
ОПК-4	ИД-4 _{ОПК-4} Проводит моделирование мехатронных и робототехнических систем с использованием современных программных средств	Знать: Способы отображения сложных пространственных форм на плоскости в виде 2D моделей с помощью компьютерной графики Уметь: Выполнять чертежные и конструкторские работы	Защита РГР «Редактирование сборки» (Расчетно-графическая работа) Защита РГР «Анализ движения на основе событий» (Расчетно-графическая работа)
ОПК-5	ИД-1 _{ОПК-5} Способен читать и анализировать конструкторскую документацию	Знать: Методы построения чертежей пространственных объектов Уметь: Выполнять чертежи простых объектов с помощью информационных и компьютерных технологий в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД	Контрольная работа по теме «Элементы сборки, автокрепёжи и авто-компоненты» (Контрольная работа) Контрольная работа по теме «Сложные моменты при моделировании движения» (Контрольная работа)
ОПК-11	ИД-6 _{ОПК-11} Способен	Знать:	Контрольная работа по теме «Моделирование сборки сверху вниз»

	производить расчет элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным характеристикам прочности и жесткости	Методы построения чертежей пространственных объектов с помощью компьютерной графики Уметь: Выполнять чертежные и конструкторские работы с использованием пакетов САПР	(Контрольная работа) Контрольная работа по теме «Элементы моделирования движения» (Контрольная работа)
ПК-1	ИД-1 _{ПК-1} Способен выполнять разработку схемотехнических решений и проведения расчетов опытных образцов мехатронных и робототехнических устройств, изделий детской и образовательной робототехники с применением современных компьютерных технологий	Знать: Способы отображения сложных пространственных форм на плоскости Уметь: Выполнять чертежи простых объектов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД	Контрольная работа по теме «Методы применения дополнительных сопряжений» (Контрольная работа) Контрольная работа по теме «Создание исследования движения» (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

3 семестр

КМ-1. Контрольная работа по теме «Методы применения дополнительных сопряжений»

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Во время проведения контрольной работы каждому студенту выдается по две задачи, представляющие собой рисунок сборки с указанием необходимых сопряжений. После получения задания каждый студент создает сборку детали в системе автоматизированного проектирования (САПР) на персональных рабочих машинах. По окончании занятия каждый студент демонстрирует результаты выполнения работы. По результатам проверки работы выставляется оценка.

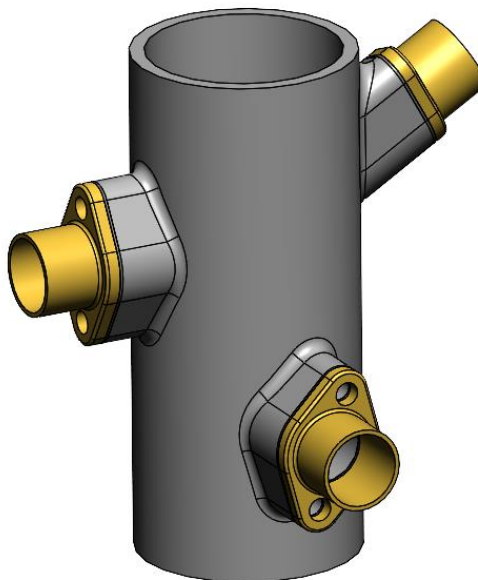
Краткое содержание задания:

Необходимо создать сборку по представленным деталям и описанию указанных сопряжений.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Выполнять чертежи простых объектов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД

1. Необходимо создать сборку по представленным деталям и описанию указанных сопряжений.



Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Контрольная работа по теме «Моделирование сборки сверху вниз»

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Во время проведения контрольной работы каждому студенту выдается по одной задачи, представляющие собой рисунок сборки с указанием необходимых сопряжений. После получения задания каждый студент создает сборку детали в системе автоматизированного проектирования (САПР) на персональных рабочих машинах. По окончании занятия каждый студент демонстрирует результаты выполнения работы. По результатам проверки работы выставляется оценка.

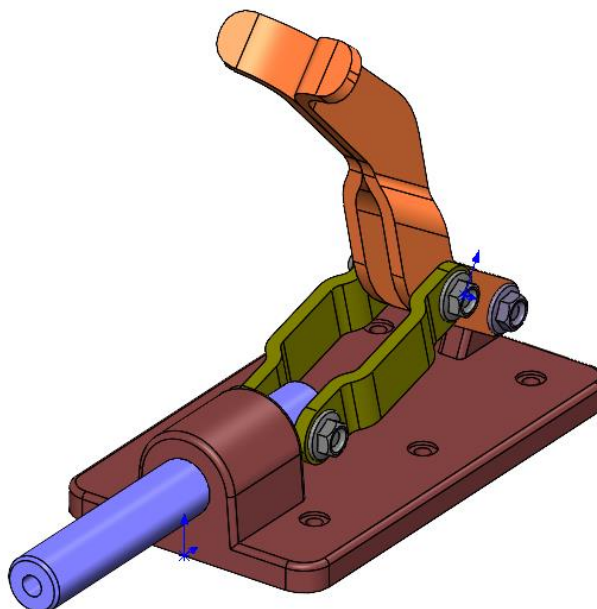
Краткое содержание задания:

Необходимо создать сборку по представленным деталям и описанию указанных сопряжений.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Выполнять чертежные и конструкторские работы с использованием пакетов САПР

1. Необходимо создать сборку по представленным деталям и описанию указанных сопряжений.



Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Контрольная работа по теме «Элементы сборки, автокрепёжи и авто-компоненты»

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Во время проведения контрольной работы каждому студенту выдается по одной задачи, представляющие собой рисунок сборки с указанием необходимых сопряжений. После получения задания каждый студент создает сборку детали в системе автоматизированного проектирования (САПР) на персональных рабочих машинах. По окончании занятия каждый студент демонстрирует результаты выполнения работы. По результатам проверки работы выставляется оценка.

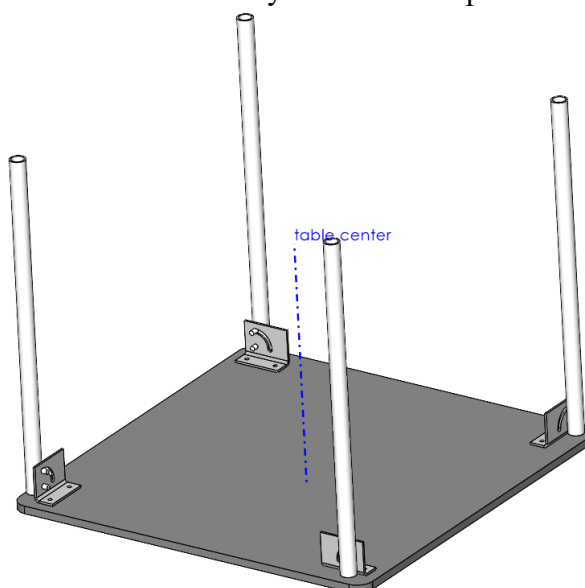
Краткое содержание задания:

Необходимо создать сборку по представленным деталям и описанию указанных сопряжений.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Выполнять чертежи простых объектов с помощью информационных и компьютерных технологий в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД

1. Необходимо создать сборку по представленным деталям и описанию указанных сопряжений.



Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Защита РГР «Редактирование сборки»

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: На восьмой учебной неделе каждому студенту выдается индивидуальное задание на расчетно-графическую работу, представляющие собой 3D-модель сборочной единицы с указанием необходимых размеров и сопряжений. После получения задания каждый студент создает модель детали в системе автоматизированного проектирования (САПР) на персональных рабочих машинах. Во время проведения контрольного мероприятия каждый студент демонстрирует результаты выполнения расчетно-графической работы. По результатам проверки работы и ответами студента на заданные вопросы выставляется оценка.

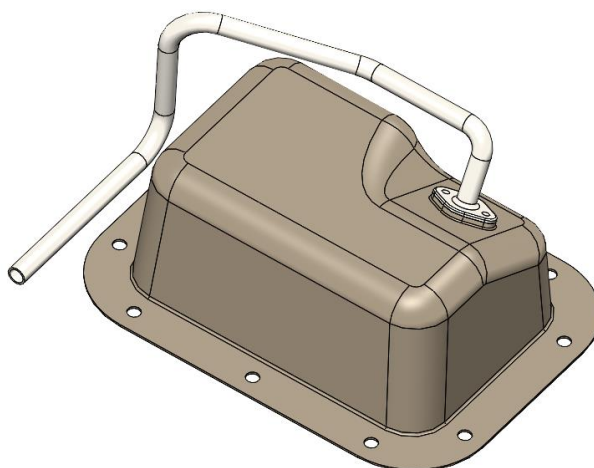
Краткое содержание задания:

Создайте сборочную единицу из существующих компонентов.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Выполнять чертежные и конструкторские работы

1. Необходимо создать сборку по представленным деталям и описанию указанных сопряжений.



Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

4 семестр**КМ-1. Контрольная работа по теме «Создание исследования движения»**

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Во время проведения контрольной работы каждому студенту дается по одной задачи, представляющие собой файл сборки и описание задания. После получения задачи каждый студент создает моделирование движения на основе полученного файла сборки и описание задания в системе автоматизированного проектирования (САПР) на персональных рабочих машинах. По окончании занятия каждый студент демонстрирует результаты выполнения работы. По результатам проверки работы выставляется оценка.

Краткое содержание задания:

Необходимо создать исследование движения для выданной сборки по представленным условиям.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Способы отображения сложных пространственных форм на плоскости	1.Какие сопряжения существуют? 2.Что такое локальные сопряжения? Их особенность? 3.Какие графики результатов можно получить после проведения исследования движения? 4.Какие входные данные существуют для задания анализа движения? 5.Какие существуют способы для задания силы в анализе движения? 6.Какие особенности существуют между сегментами, точками данных и выражения? 7.Принцип действия следующих сопряжений: Заблокировать, Универсальный шарнир, Параллельное сопряжение? 8.Что такое повторяющиеся ограничения?
---	---

	9.Отличие абсолютных и относительных значений при задании силы? 10.Принцип действия следующих сопряжений: Шарнир, Концентричность, Винт?
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Контрольная работа по теме «Элементы моделирования движения»

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Во время проведения контрольной работы каждому студенту дается по одной задачи, которая представляет собой файл сборки и описание задания. После получения задачи каждый студент создает моделирование движения на основе полученного файла сборки и описание задания в системе автоматизированного проектирования (САПР) на персональных рабочих машинах. По окончании занятия каждый студент демонстрирует результаты выполнения работы. По результатам проверки работы выставляется оценка.

Краткое содержание задания:

Необходимо создать исследование движения для выданной сборки по представленным условиям.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Методы построения чертежей пространственных объектов с помощью компьютерной графики	1.Каким образом можно определить контакты в сборках? 2.Какие варианты трения существуют, используемые в анализе движения? 3.Чем отличаются статический и динамический коэффициент в моделях трения? 4.Как осуществляется проверка интерференции? 5.Какие параметры нужно указывать при добавлении пружин и демпферов? Определение этих параметров? 6.Какие параметры можно менять в свойствах исследования движения?
--	--

	7.Какие модели контактного взаимодействия применяется в исследованиях движения? 8.Каким образом повысить точность определения контакта между телами в исследованиях движения? 9.Принцип действия определения контакта между двумерными кривыми? 10.Что такое сила контакта и как она определяется в результатах исследования движения?
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Контрольная работа по теме «Сложные моменты при моделировании движения»

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Во время проведения контрольной работы каждому студенту дается по одной задачи, которая представляет собой файл сборки и описание задания. После получения задачи каждый студент создает моделирование движения на основе полученного файла сборки и описания задания в системе автоматизированного проектирования (САПР) на персональных рабочих машинах. По окончании занятия каждый студент демонстрирует результаты выполнения работы. По результатам проверки работы выставляется оценка.

Краткое содержание задания:

Необходимо создать исследование движения для выданной сборки по представленным условиям.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Методы построения чертежей пространственных объектов	1.Как определяются степени свободы в анализе движения? 2.Для чего используется кулачково-следящий механизм? И как он реализуется в моделировании движения? 3.Как создать профиль движения/путь отслеживания
---	--

	кулачкового механизма? 4. В каких случаях “цикл” устанавливается в качестве независимой переменной в моделировании движения? 5. Для чего применяется параметрическое исследование движения? 6. Для чего применяются датчики данных движения? Какие существуют данные движения? 7. Дайте определение Переменным, Ограничениям и Целям для параметрического исследования движения? 8. Что такое свободные соединения/втулки? Для чего они используются? 9. Что такое повторяющиеся сопряжения? Как их можно удалить без влияния на точность результатов?
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Защита РГР «Анализ движения на основе событий»

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: На восьмой учебной неделе каждому студенту выдается индивидуальное задание на расчетно-графическую работу, представляющие собой файл 3D-модель сборочной единицы с указанием необходимых сопряжений. После получения задания каждый студент создает конечную модель сборки и проводит на ее основе моделирование движения в системе автоматизированного проектирования (САПР) на персональных рабочих машинах. Во время проведения контрольного мероприятия каждый студент демонстрирует результаты выполнения расчетно-графической работы. По результатам проверки работы и ответами студента на заданные вопросы выставляется оценка.

Краткое содержание задания:

Необходимо создать сборочную единицу с сопряжениями и провести на основе сборочной единицы исследование движения по представленным условиям.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Способы отображения сложных пространственных форм на плоскости в виде 2D моделей с помощью компьютерной графики	1.Что такое прочностной анализ для исследования движения? Как он реализуется? 2.Что такое серводвигатели в исследовании движения? 3.Как создаются датчики для исследования движения? Что они могут контролировать? 4.Что такое контактные группы тел? Как их создать? 5.Какие категории, основанные на количестве степеней свободы, имеет механическая система в исследовании движения? 6.Как добавить ресурсы в сборку? И для чего они нужны? 7.Что такое магнитные сопряжения? И как они используются? 8.Почему не рекомендуется использовать повторяющиеся сопряжения? 9.Как проверить число степеней свободы в исследовании движения? 10.Расскажите алгоритм решения анализа движения на основе событий?
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

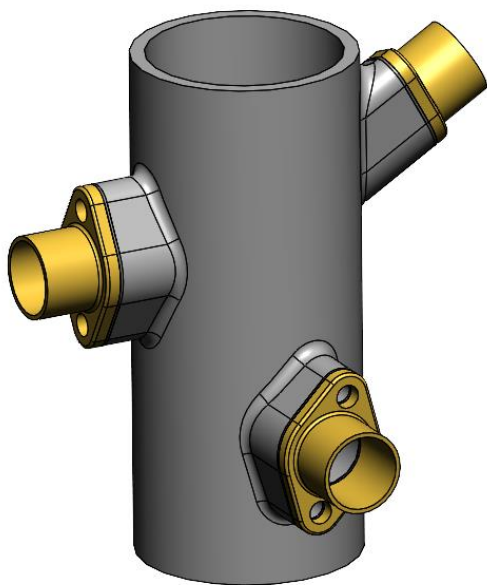
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Какими командами происходит фиксация компонентов сборки?
2. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



Процедура проведения

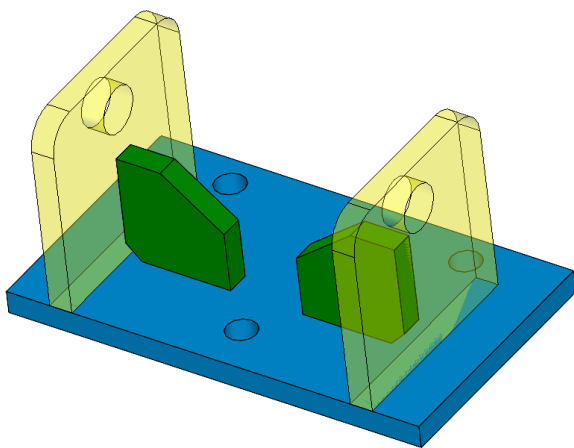
Во время проведения зачетной работы каждому студенту выдается задание, в котором содержится один теоретический вопрос и одно практическое задание. Практическое задание представляет собой комплекс нескольких деталей/компонентов. После получения задания каждый студент создает модель сборки с помощью выданных деталей в электронном виде в системе автоматизированного проектирования (САПР) на персональных рабочих машинах. На выполнение задания из билета студенту отводится 1 час. По истечению времени каждый студент демонстрирует результаты выполнения работы и отвечает устно на теоретический вопрос. По результатам проверки работы и ответа студента выставляется оценка.

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

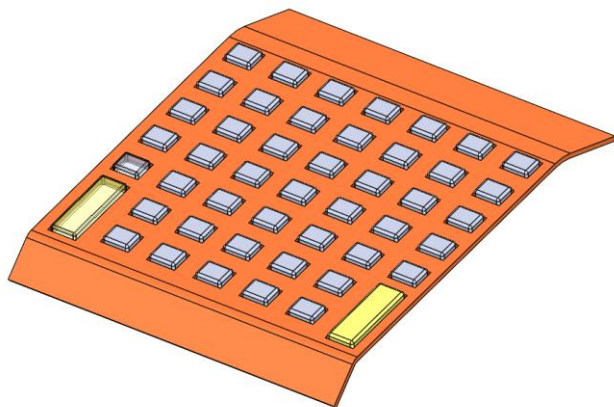
1. Компетенция/Индикатор: ИД-4_{ОПК-4} Проводит моделирование мехатронных и робототехнических систем с использованием современных программных средств

Вопросы, задания

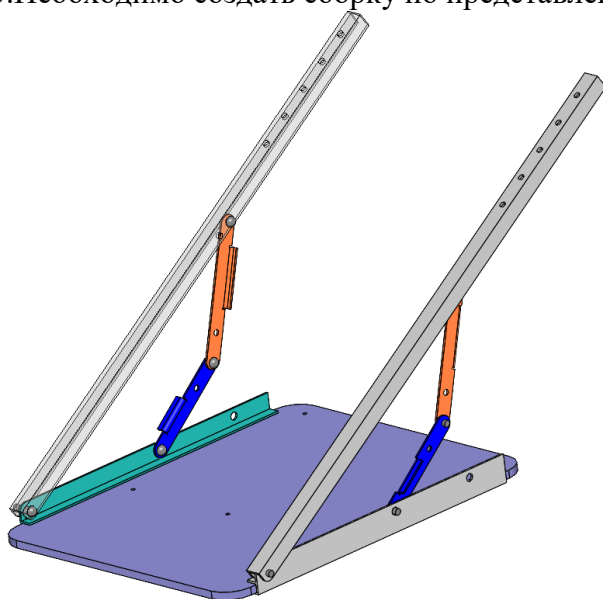
1. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



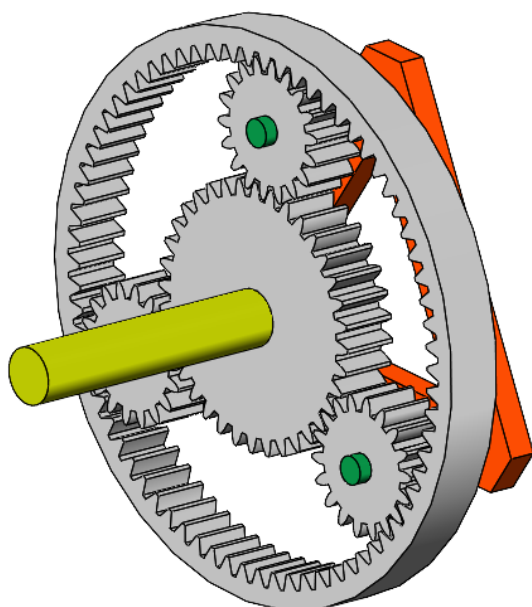
2. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



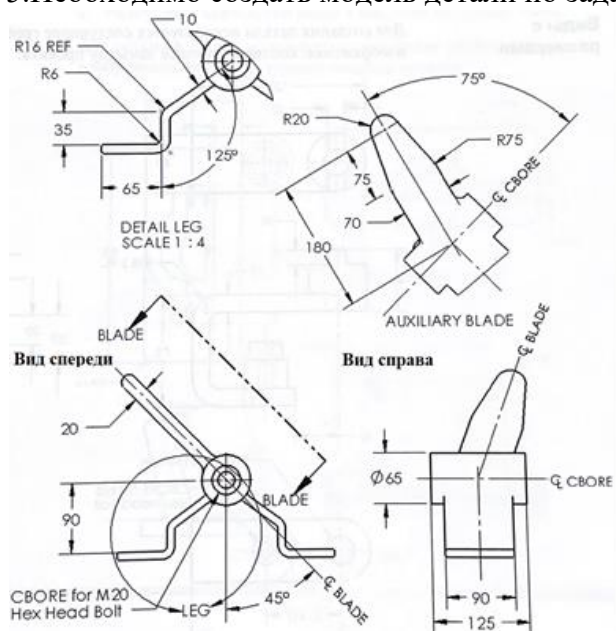
3. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



4. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



5. Необходимо создать модель детали по заданному чертежу



Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие есть варианты позиционирования при сопряжении “Ширина”?
Верный ответ: Свободно, по центру, расстояние, процент.
2. Объясните как работает сопряжение “Прорезь”?
Верный ответ: Можно создавать сопряжения болтов с прямыми или дугообразными прорезями, а также создавать сопряжения прорезей с прорезями. Можно выбрать ось, цилиндрическую грань или прорезь для создания сопряжений прорезей.
3. Объясните как работает сопряжение “универсального шарнира”?
Верный ответ: При выборе сопряжения универсального шарнира вращение одного компонента (выходного вала) вокруг своей оси обусловлено вращением другого компонента (входного вала) вокруг своей оси.
4. Объясните как работает сопряжение “Линейный/Линейная муфта”?
Верный ответ: С помощью сопряжения Линейный/Линейная муфта устанавливается связь между компонентом и смещением другого компонента. При создании линейного сопряжения или сопряжения линейной муфты можно настроить движение каждого компонента по отношению к земле или к справочному компоненту.

5.Объясните как работает сопряжение пути?

Верный ответ: Сопряжение пути ограничивает выбранную точку компонента по пути. Путь определяется путем выбора в сборке одного или нескольких объектов. Можно определить шаг, отклонение и откат компонента при прохождении пути.

6.Объясните как работает сопряжение центра профиля?

Верный ответ: Сопряжение центра профиля автоматически размещает выровненные относительно друг друга геометрические профили по центру и полностью определяет компоненты.

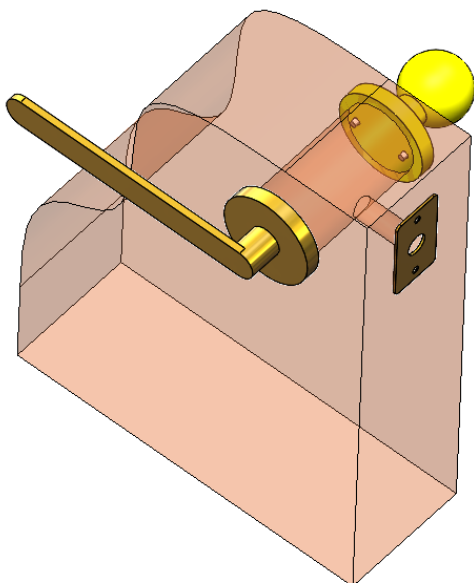
7.Объясните как работает сопряжение “Ширина”?

Верный ответ: Сопряжение ширины ограничивает выступ между двумя плоскими гранями.

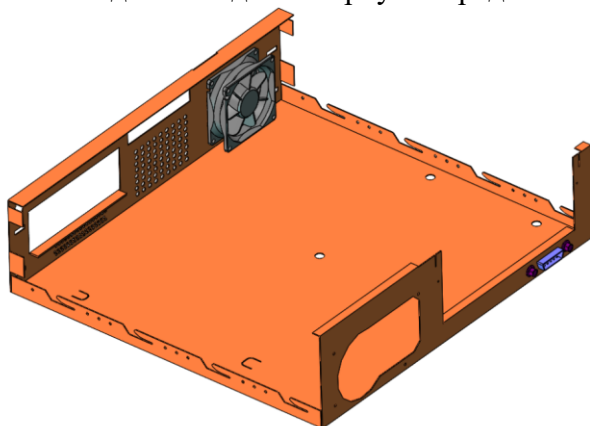
2. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-5} Способен читать и анализировать конструкторскую документацию

Вопросы, задания

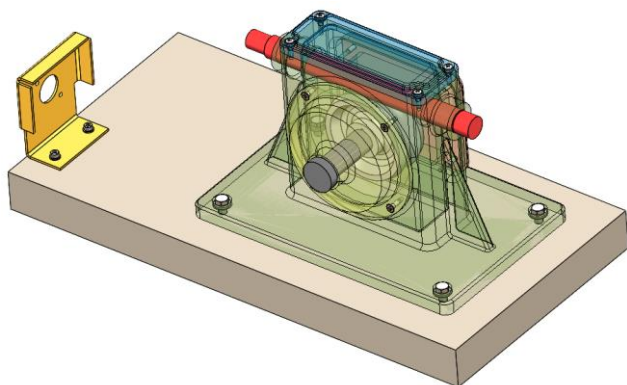
1.Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



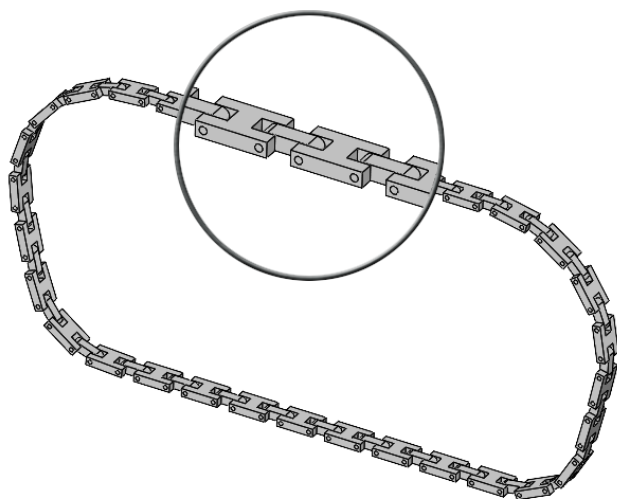
2.Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



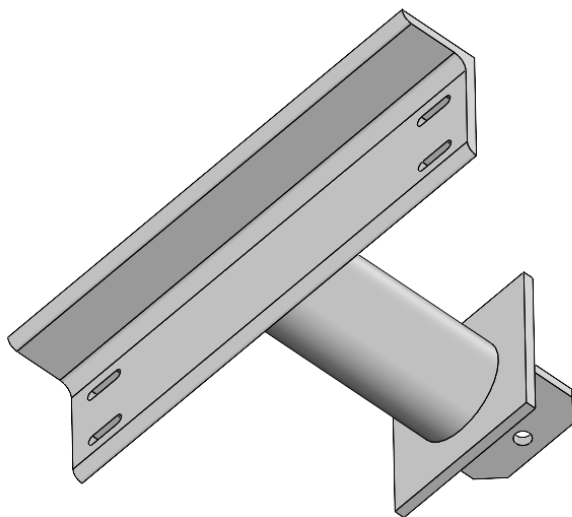
3.Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



4. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



5. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие параметры можно задать при создании сопряжения “Редуктор”?

Верный ответ: Объекты сопряжения, соотношения, реверс.

2. Как работает сопряжение “Кулак”?

Верный ответ: Это тип сопряжения касательности или совпадения. С его помощью можно сопрягать цилиндр, плоскость или указывать ряд таких касательных вытянутых поверхностей, какие могут быть на кулачке.

3. Объясните как работает сопряжение “Шарнир”?

Верный ответ: Шарнирное сопряжение оставляет только одну вращательную степень свободы при перемещении между двумя компонентами. Его использование приводит к такому же эффекту, как при одновременном добавлении сопряжения концентричности и сопряжения совпадения. Можно ограничить угловое перемещение между двумя компонентами.

4. Объясните как работает сопряжение “Рейка и Шестерня”?

Верный ответ: В сопряжении рейка-шестерня линейное преобразование одного компонента (рейки) влечет круговое движение другого компонента (шестерни) и наоборот. Можно использовать такой тип сопряжения для любых двух компонентов, чтобы регулировать их движение относительно друг друга. Компоненты не должны обладать зубцами.

5. Объясните как работает винтовое сопряжение?

Верный ответ: Винтовое сопряжение концентрично ограничивает два компонента и добавляет шаговое отношение между вращением одного компонента и перемещением другого. Перемещение одного компонента по оси заставляет другой компонент вращаться в соответствии с шаговым отношением. И наоборот, вращение одного компонента вызывает перемещение другого.

6. Объясните как работает сопряжение “Симметричность”?

Верный ответ: Сопряжение "Симметричность" делает два похожих элемента симметричными относительно плоскости или плоской грани компонента, плоскости или сборки.

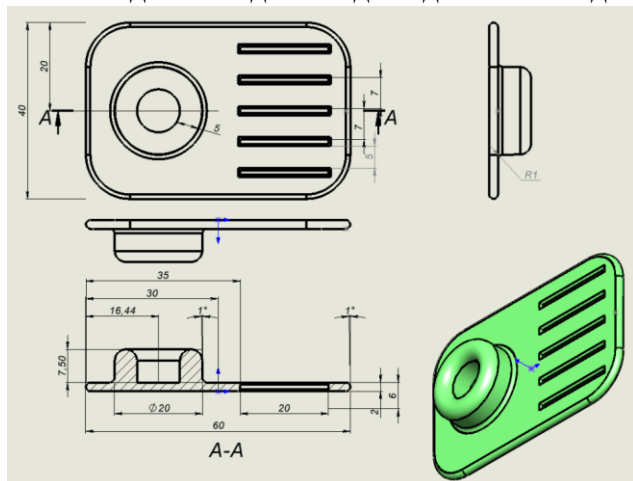
7. Объясните как работает сопряжение “Ограничение”?

Верный ответ: Сопряжения "Ограничение" позволяют компонентам перемещаться в заданном диапазоне значений для сопряжений расстояния и углов. Вы указываете начальную дистанцию или угол, а также максимальное и минимальное значение.

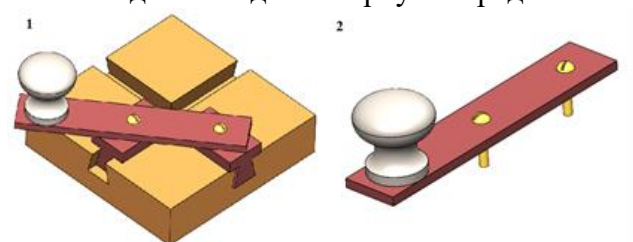
3. Компетенция/Индикатор: ИД-6_{ОПК-11} Способен производить расчет элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным характеристикам прочности и жесткости

Вопросы, задания

1. Необходимо создать модель детали по заданному чертежу



2. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

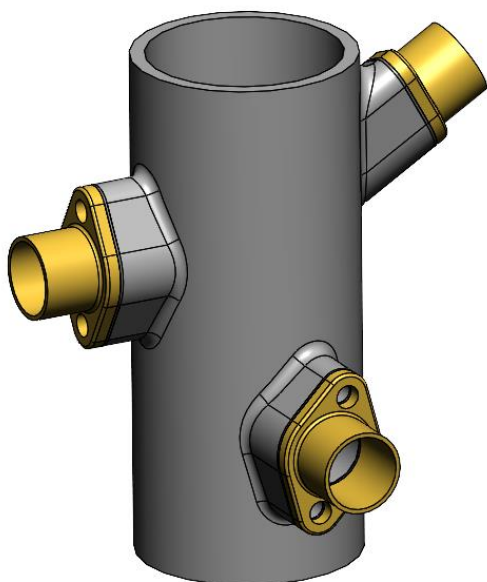
Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

4 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. С помощью каких команд можно создать анимацию движения сборки?
2. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



Процедура проведения

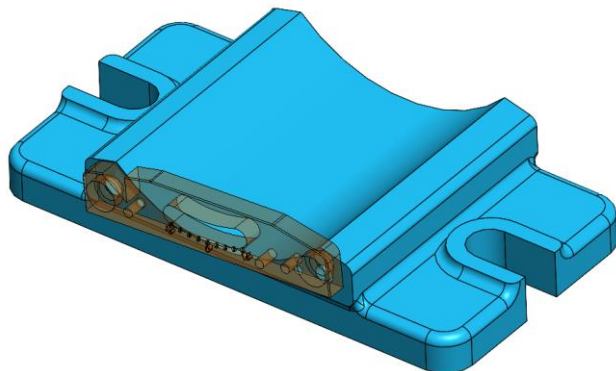
Во время проведения зачетной работы каждому студенту выдается задание, в котором содержится один теоретический вопрос и одно практическое задание. Практическое задание представляет собой комплекс нескольких деталей/компонентов. После получения задания каждый студент создает модель сборки с помощью выданных деталей в электронном виде в системе автоматизированного проектирования (САПР) на персональных рабочих машинах. На выполнение задания из билета студенту отводится 1 час. По истечению времени каждый студент демонстрирует результаты выполнения работы и отвечает устно на теоретический вопрос. По результатам проверки работы и ответа студента выставляется оценка.

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

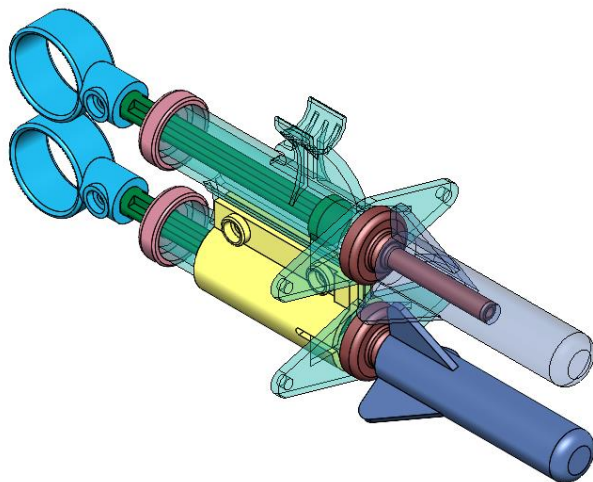
1. Компетенция/Индикатор: ИД-4_{ОПК-4} Проводит моделирование мехатронных и робототехнических систем с использованием современных программных средств

Вопросы, задания

1. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



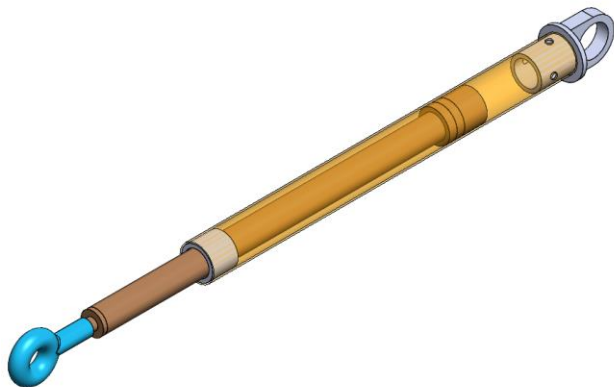
2. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



2. Компетенция/Индикатор: ИД-6_{ОПК-11} Способен производить расчет элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным характеристикам прочности и жесткости

Вопросы, задания

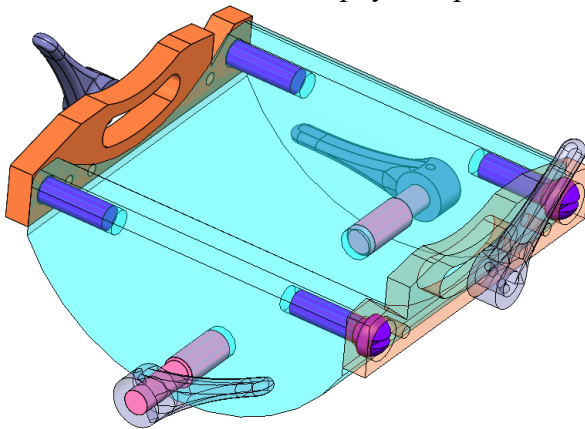
1. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



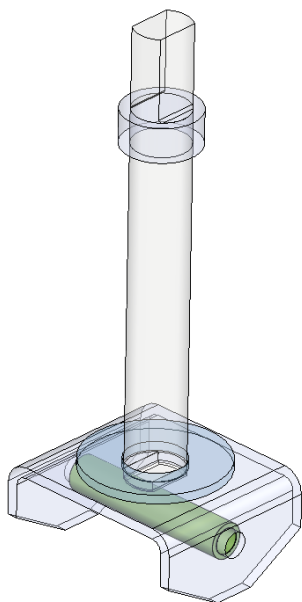
2. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



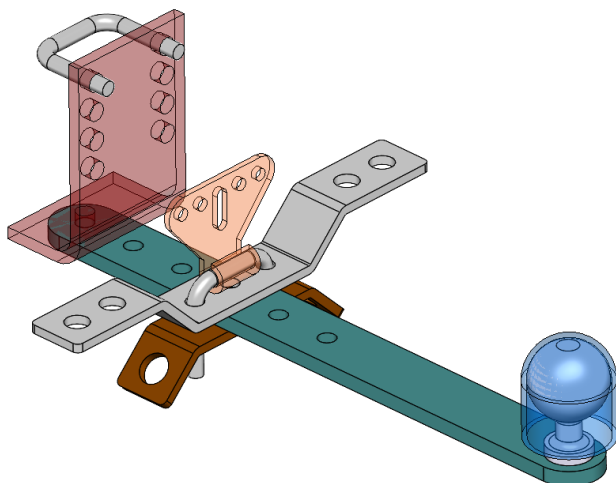
3. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



4. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



5. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



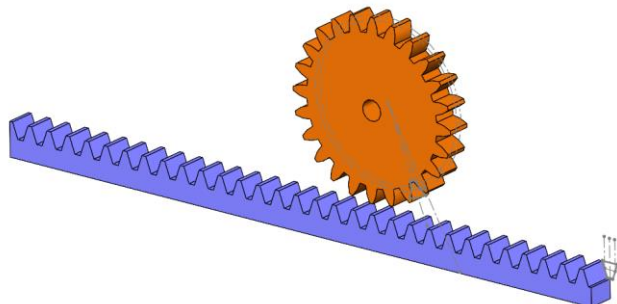
Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие инструменты существуют для исследования движения?
Верный ответ: Анимация, Базовое движение, Анализ движения.
2. Что такое степени свободы тела?
Верный ответ: Неограниченное жесткое тело в пространстве обладает шестью степенями свободы: тремя степенями свободы перемещения и тремя степенями свободы вращения. Оно может передвигаться по осям X, Y и Z и вращаться по осям X, Y и Z.
3. Когда нужно использовать интерполяцию в программных комплексах?
Верный ответ: Можно использовать интерполяцию для моделирования движения между ключевыми точками, для которых существует непрерывающееся значения, которое изменяется в конечной ключевой точке. Интерполяция не может использоваться для моделирования скачков.
4. Какие виды контактов компонентов существуют?
Верный ответ: Контакт трехмерных твердых тел. Контакт между двухмерными кривыми.
5. Что такое трение сопряжения?
Верный ответ: Трение – сила сопротивления, которая возникает при контакте соединений и деталей – рассчитывается на основе статических и динамических коэффициентов трения и нормальной силы, действующей на деталь. Трение сопряжений – более сложное явление, поскольку размер области контакта может влиять на величину трения.
6. Какие способы задания трения существуют в программном комплексе SOLIDWORKS?
Верный ответ: Скорость динамического трения. Коэффициент динамического трения. Скорость статического трения. Коэффициент статического трения.
7. Объясните как работает контакт «Кривая-Кривая»?
Верный ответ: Если Вы можете смоделировать контакт компонентов в Вашей сборке с двумя кривыми, соприкасающимися во время движения, можно определить контакт «кривая-кривая» между двумя компонентами. Если два компонента находятся в прерывистом контакте во время анализа движения, контакт «кривая-кривая» применяет контактные силы к компонентам, что предотвращает их прохождение друг сквозь друга. Также можно ограничить непрерывный контакт двух компонентов контактом «кривая-кривая». Можно включить контакт кривая-кривая в исследовании движения при определении контакта между двумя частями двух кривых, которые касаются в параллельных или совпадающих плоскостях. Чтобы определить контакт, можно использовать прямые линии, кромки, замкнутые контуры, сплайны, дуги или непрерывные кривые.

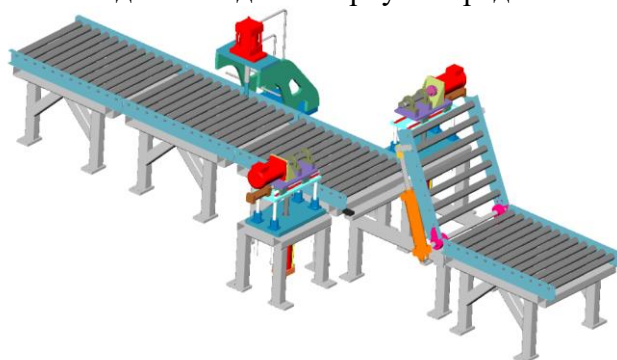
3. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-1 Способен выполнять разработку схмотехнических решений и проведения расчетов опытных образцов мехатронных и робототехнических устройств, изделий детской и образовательной робототехники с применением современных компьютерных технологий

Вопросы, задания

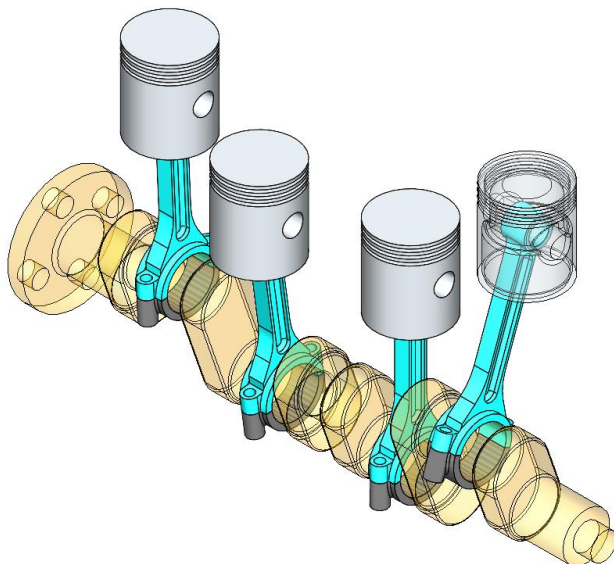
1. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



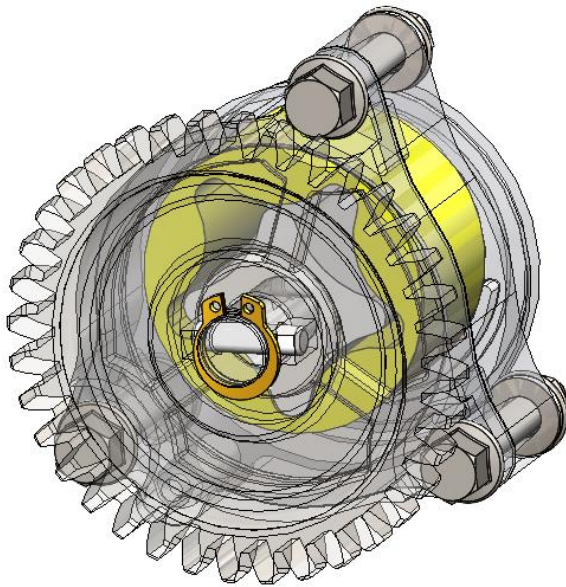
2. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



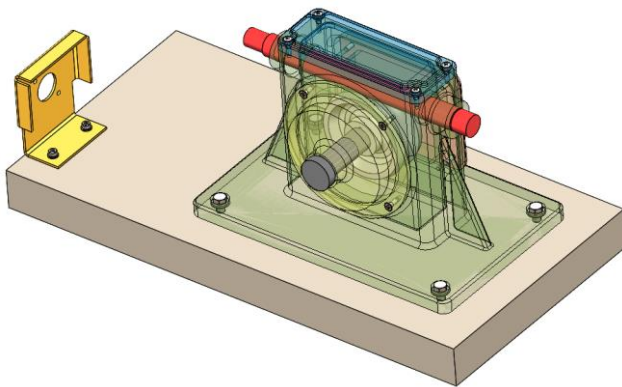
3. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



4. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



5. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



Материалы для проверки остаточных знаний

1. Каким образом работают задание движения в программных комплексах?
Верный ответ: Набор связанных дифференциальных и алгебраических уравнений определяют движение модели. Числовое решение этих уравнений получается путем интегрирования дифференциальных уравнений в соответствии с ограничениями алгебраических уравнений.
2. Для чего нужны интерференции в программных комплексах?
Верный ответ: Используя функциональность нахождения интерференции, можно найти следующее: Интерференции, возникающие между выбранными компонентами при прохождении сборкой предписанных движений. Место нахождения первой интерференции между выбранными компонентами. Сборка перемещается в положение возникновения первой интерференции.
3. Как работает движение по траектории?
Верный ответ: Для исследования Анализ движения можно определить двигатель сопряжения пути, чтобы задать значения перемещения, скорости или ускорения по мере движения тела вдоль пути.
4. Какие элементы движения вы знаете, используемые в программных комплексах?
Верный ответ: Двигатель, Сила, Сила тяжести, Пружины кручения, демпфер.
5. Объясните для чего нужны двигатели в программных комплексах?
Верный ответ: Двигатели являются элементами исследования движения, которые двигают компоненты в сборке, путем моделирования эффектов различных типов двигателей.
6. Какие эпюры исследования движения есть в SOLIDWORKS?

Верный ответ: Эпюры перемещения, скорости и ускорения. Эпюры силы и вращающего момента. Эпюры энергии и импульса. Эпюры ориентации, отраженной нагрузки.

7. Какие есть сопряжения в исследовании движения?

Верный ответ: Повторяющиеся сопряжения, Шарнирные сопряжения, Движение компонентов, сопряженных с линейными муфтами,

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».