

**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  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

М.С.

Салимов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

Б.И. Адамов

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меркурьев И.В.
	Идентификатор	Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a883f

(подпись)

И.В.

Меркурьев

(расшифровка  
подписи)

## 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 автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем

ИД-6 Способен производить расчёт элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным характеристикам прочности и жёсткости

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 «Проектирование сборки на основе компоновки» (Расчетно-графическая работа)
2. Защита РГР «Редактирование сборки» (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Контрольная работа по теме «Большие сборки» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа по теме «Использование конфигураций в сборках» (Контрольная работа)
3. Контрольная работа по теме «Методы применения дополнительных сопряжений» (Контрольная работа)
4. Контрольная работа по теме «Моделирование сборки сверху вниз» (Контрольная работа)

5. Контрольная работа по теме «Состояния отображения и внешние виды»  
(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
Использование конфигураций в сборках					
Свойства конфигурации. Управление размерами в сборке. Уравнения с функциями. Датчики. Контроллер сопряжений.	+				
Состояния отображения и внешние виды					
Инструменты массового выбора. Дополнительный выбор. Внешние виды, материалы.			+		
Большие сборки					
Сокращенные компоненты. Режим большой сборки. Использование конфигураций в больших сборках. Упрощение. Изменение структуры сборки. Советы по ускорению работы в сборках.				+	

Проектирование сборки на основе компоновки				
Компоновка. Вставка блоков. Блоки. Создание детали на основе блока. Движение редуктора и шкива в блоках.				+
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 <sub>ОПК-4</sub> 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 «Проектирование сборки на основе компоновки» (Расчетно-графическая работа)
ОПК-5	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> 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 автокомпоненты» (Контрольная работа) Контрольная работа по теме «Большие сборки» (Контрольная работа)
ОПК-11	ИД-6 <sub>ОПК-11</sub> Способен	Знать:	Контрольная работа по теме «Моделирование сборки сверху вниз»

	производить расчёт элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным характеристикам прочности и жёсткости	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 «Состояния отображения и внешние виды» (Контрольная работа)
ПК-1	ИД-1ПК-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 «Использование конфигураций в сборках» (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.

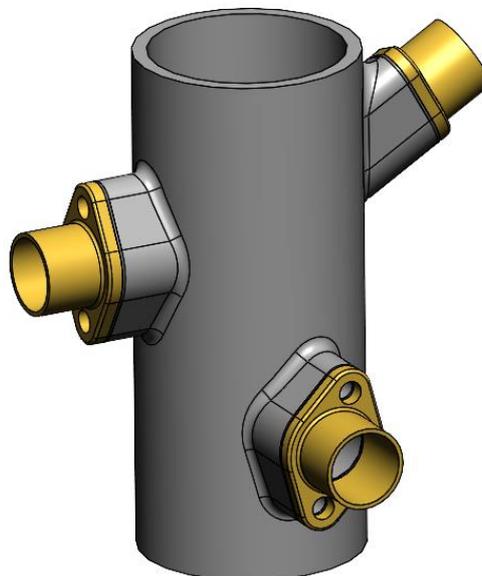
#### Краткое содержание задания:

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

## **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 задаче, 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.

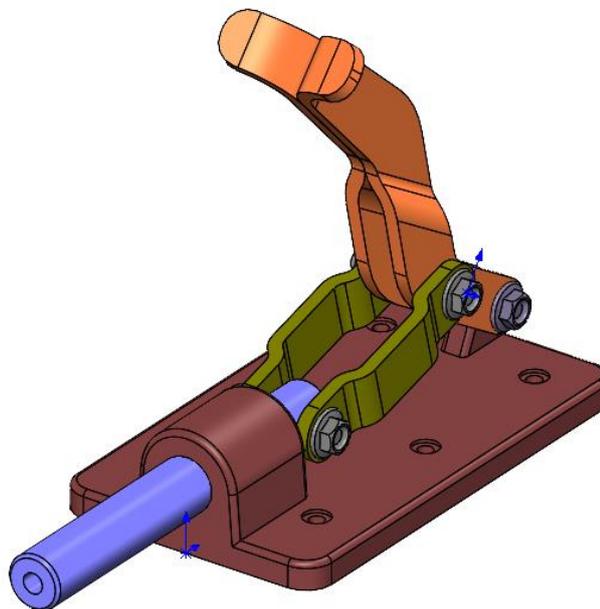
### **Краткое содержание задания:**

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

### **КМ-3. Контрольная работа по теме «Элементы сборки, автокрепежи и автокомпоненты»**

**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 задаче, 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.

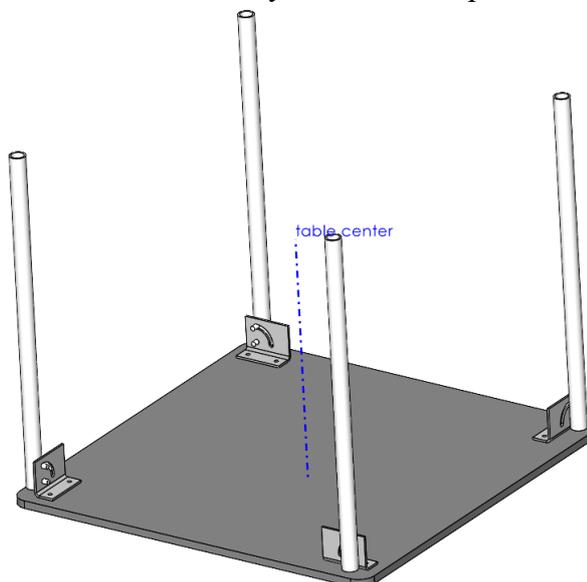
#### **Краткое содержание задания:**

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

#### **КМ-4. Защита РГР «Редактирование сборки»**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

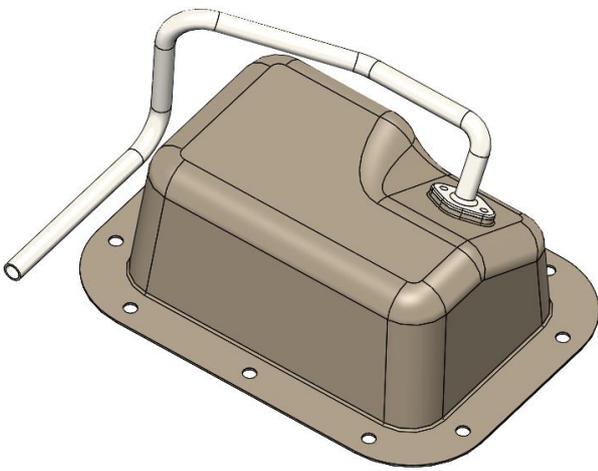
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**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:**

<p>Уметь: Выполнять чертежные и конструкторские работы</p>	<p>1.Необходимо создать сборку по представленным деталям и описанию указанных сопряжений.</p> 
--	--

**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*

**4 семестр**

**КМ-1. Контрольная работа по теме «Использование конфигураций в сборках»**

**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 задаче, 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:**

Знать: Способы отображения сложных пространственных форм на плоскости	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Что такое многопользовательская среда? И как она работает?</li><li>2.Как работает параметр Заменить компоненты?</li><li>3.Что такое скрытые параметры?</li><li>4.Как произвести устранение неполадок в сборке?</li><li>5.Как проводится диагностика сопряжений?</li><li>6.Как создаются массивы компонентов?</li><li>7.Какие методы деления компонентов существуют?</li><li>8.Как создать конфигурацию вручную?</li><li>9.Какие свойства конфигураций существуют?</li><li>10.Как изменить конфигурацию?</li></ol>
---	---

**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*

## КМ-2. Контрольная работа по теме «Состояния отображения и внешние виды»

**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 задаче, 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:

Знать: Методы построения чертежей пространственных объектов с помощью компьютерной графики	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Как изменить конфигурации с помощью контекстной панели инструментов?</li><li>2. Какие состояния отображения существуют?</li><li>3. Как сохранить состояния отображения?</li><li>4. Как связаны состояния отображения и конфигурации?</li><li>5. Какие инструменты массового выбора вы знаете?</li><li>6. Как работает метод выбора "Лассо"?</li><li>7. Как изолировать компоненты? И для чего это нужно?</li><li>8. Как отобразить скрытые компоненты?</li><li>9. Как фильтровать состояния отображения?</li><li>10. Как скопировать состояния отображения? И для чего нужны эти состояния?</li></ol>
--	--

### 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

## КМ-3. Контрольная работа по теме «Большие сборки»

**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 задаче, 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:**

<p>Знать: Методы построения чертежей пространственных объектов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Что такое большие сборки? И чем они отличаются от других сборок?</li> <li>2.Что такое сокращенные компоненты?</li> <li>3.Как изменить структуру сборки?</li> <li>4.Что из себя представляет режим большой сборки?</li> <li>5.Как отменить загрузку скрытых компонентов? И к чему это приведет?</li> <li>6.Что такое “скроллинг” выбранного элемента вида?</li> <li>7.Что такое упрощенные конфигурации? И для чего они нужны?</li> <li>8.Как происходит упрощение сборок?</li> <li>9.Как реорганизовать компоненты путем перетаскивания?</li> </ol>
--	--

**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

**КМ-4. Защита РГР «Проектирование сборки на основе компоновки»**

**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:**

Знать: Способы отображения сложных пространственных форм на плоскости в виде 2D моделей с помощью компьютерной графики	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Что такое свободные узлы сборки?</li><li>2.Как работает инструмент Визуализация сборок?</li><li>3.Для чего нужен просмотр больших проектов? И как он работает?</li><li>4.Какие советы по ускорению работы в сборках существуют?</li><li>5.Что следует учитывать при использовании сопряжений?</li><li>6.Как добавить ресурсы в сборку? И для чего они нужны?</li><li>7.Что такое магнитные сопряжения? И как они используются?</li><li>8.Как создать деталь на основе блока?</li><li>9.Что такое блоки? И как их вставлять?</li><li>10.Как производится движение редуктора и шкива в блоках?</li></ol>
--	--

**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*

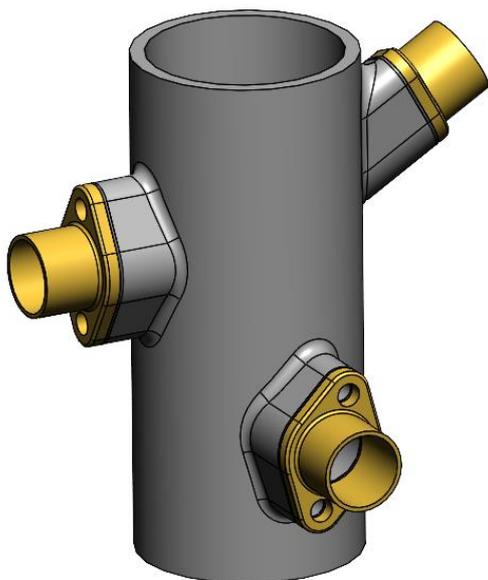
## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

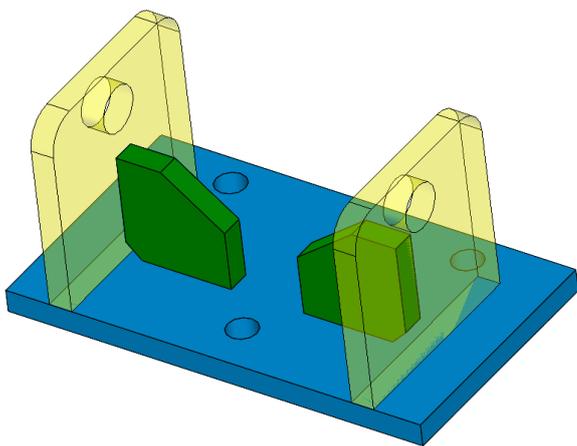
Во время проведения зачетной работы каждому студенту выдается задание, в котором содержится один теоретический вопрос и одно практическое задание. Практическое задание представляет собой комплекс нескольких деталей/компонентов. После получения задания каждый студент создает модель сборки с помощью выданных 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*

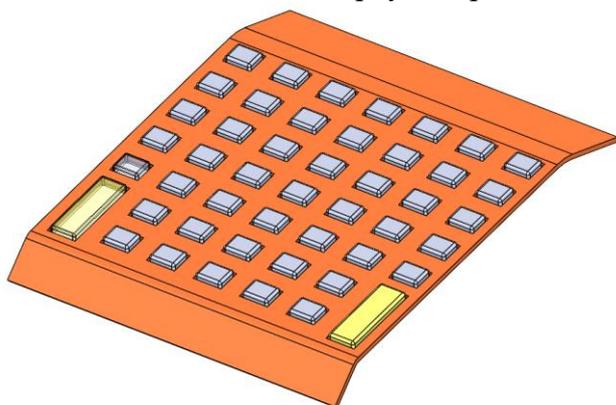
**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-4<sub>ОПК-4</sub> Проводит моделирование мехатронных и робототехнических систем с использованием современных программных средств

### Вопросы, задания

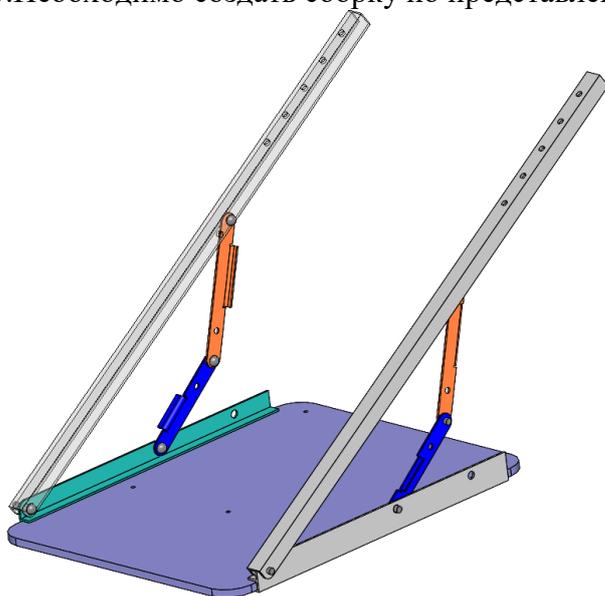
1. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



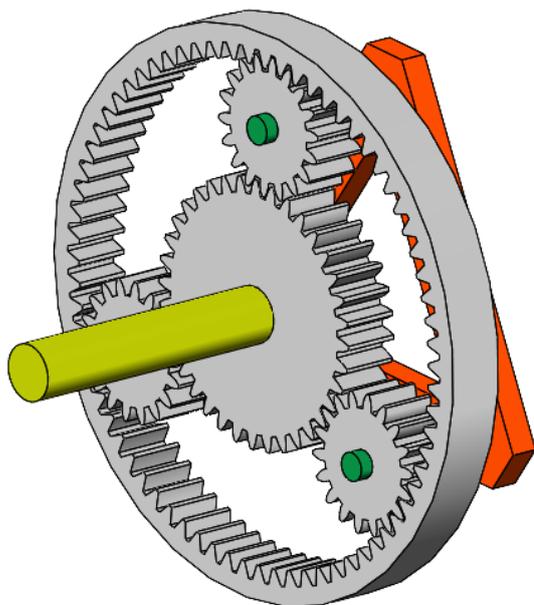
2. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



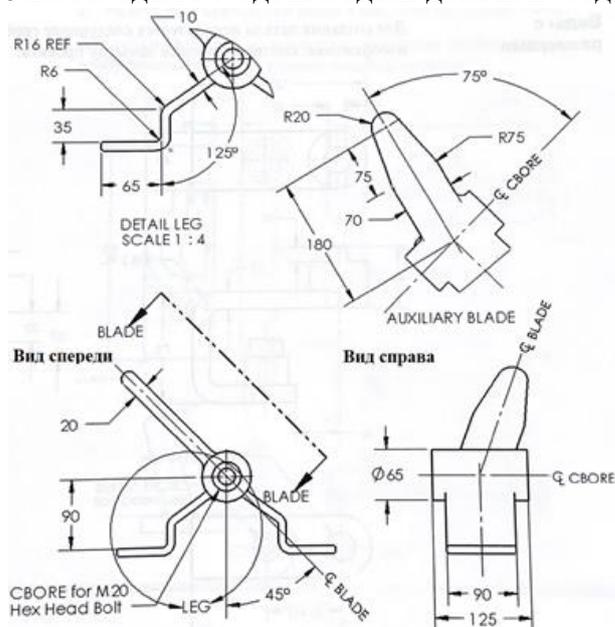
3. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



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.

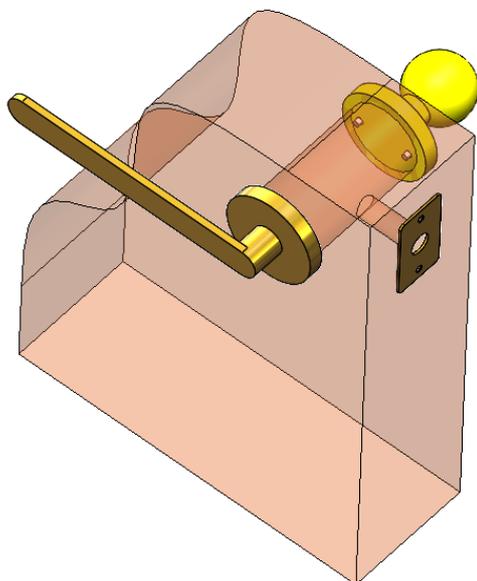
7. Объясните как работает сопряжение “Ширина”?

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

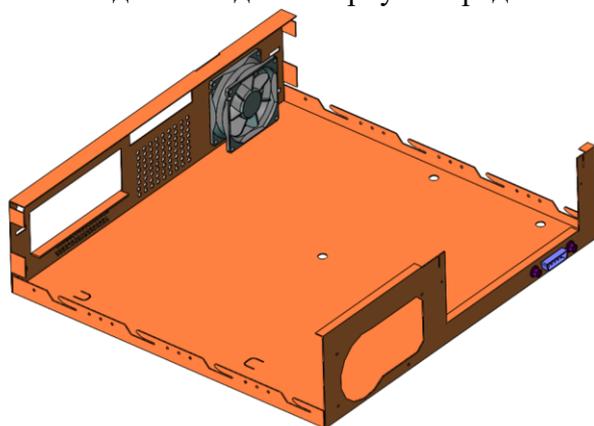
**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Способен читать и анализировать конструкторскую документацию

### Вопросы, задания

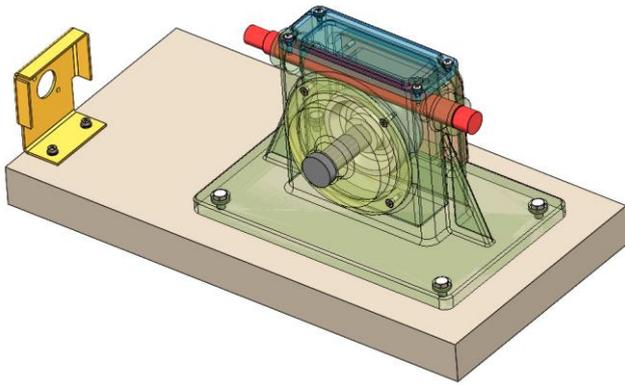
1. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



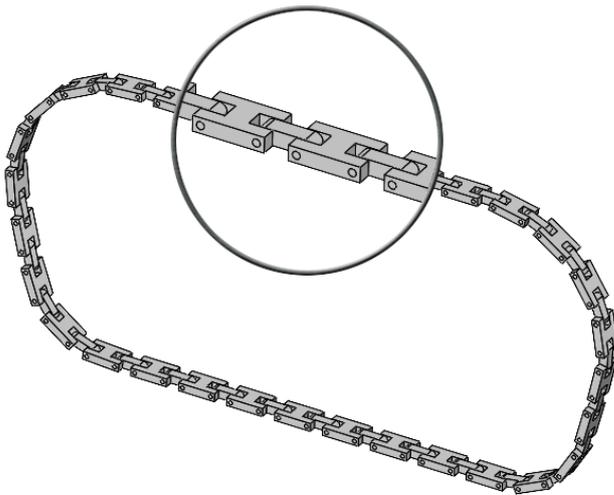
2. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



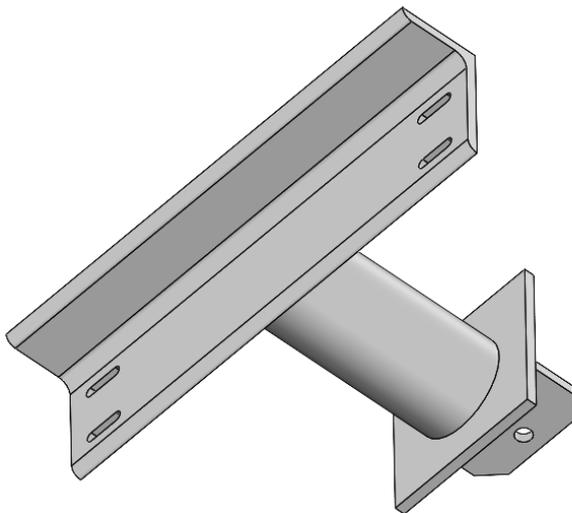
3. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



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

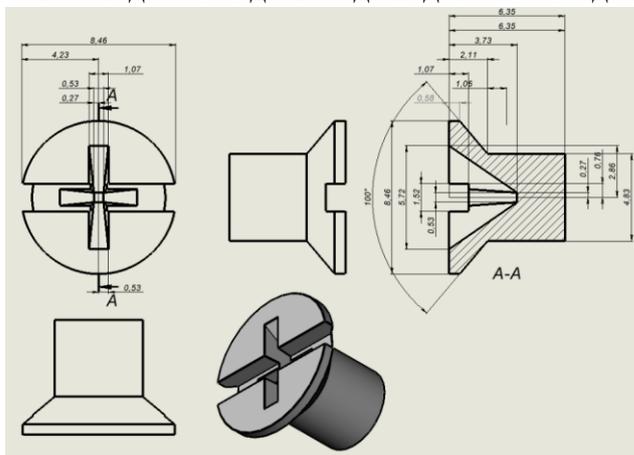
1. Какие параметры можно задать при создании сопряжения “Редуктор”?  
Верный ответ: Объекты сопряжения, соотношения, реверс.
2. Как работает сопряжение “Кулак”?  
Верный ответ: Это тип сопряжения касательности или совпадения. С его помощью можно сопрягать цилиндр, плоскость или указывать ряд таких касательных вытянутых поверхностей, какие могут быть на кулачке.
3. Объясните как работает сопряжение “Шарнир”?



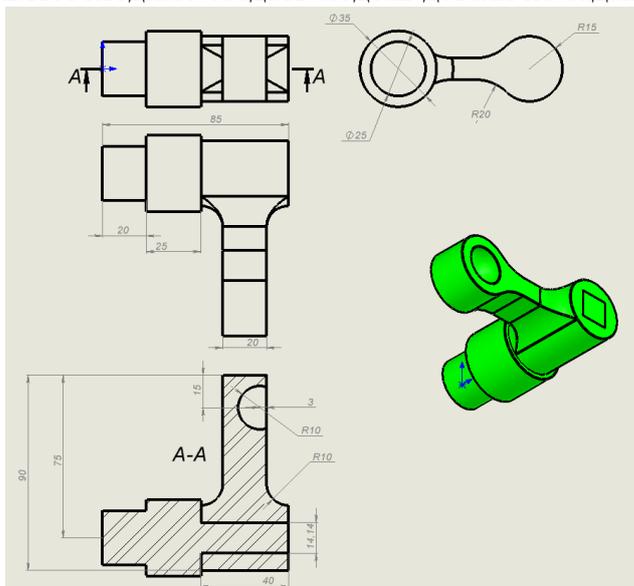
**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-1 Способен выполнять разработку схмотехнических решений и проведения расчетов опытных образцов мехатронных и робототехнических устройств, изделий детской и образовательной робототехники с применением современных компьютерных технологий

### Вопросы, задания

1. Необходимо создать модель детали по заданному чертежу



2. Необходимо создать модель детали по заданному чертежу



### 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.

### **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

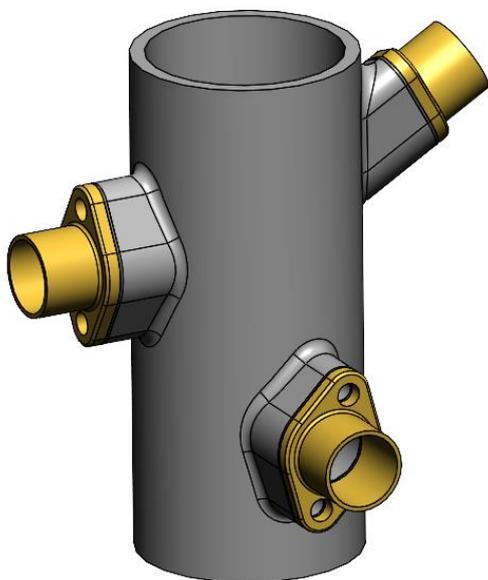
Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

**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**

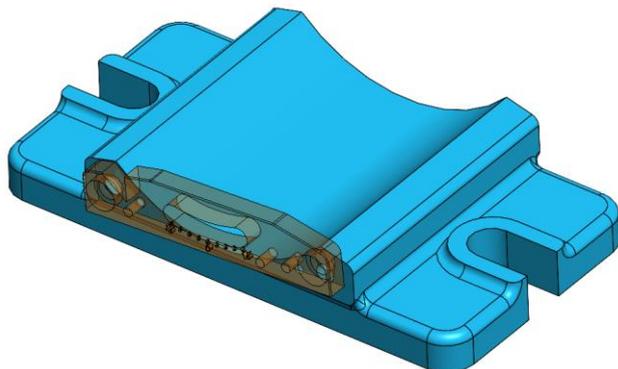
Во время проведения зачетной работы каждому студенту выдается задание, в котором содержится один теоретический вопрос и одно практическое задание. Практическое задание представляет собой комплекс нескольких деталей/компонентов. После получения задания каждый студент создает модель сборки с помощью выданных 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***

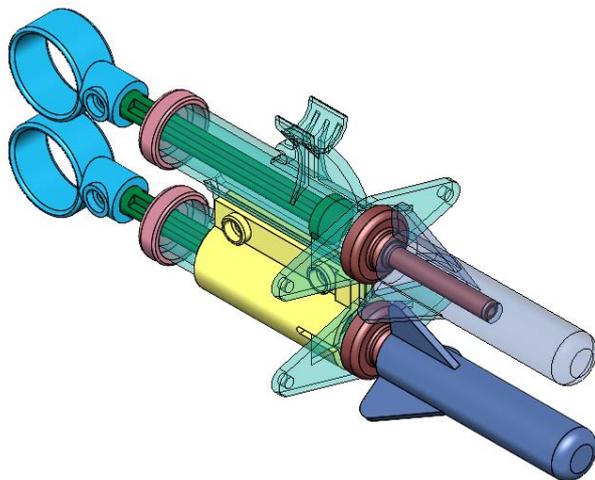
**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-4<sub>ОПК-4</sub> Проводит моделирование мехатронных и робототехнических систем с использованием современных программных средств

**Вопросы, задания**

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



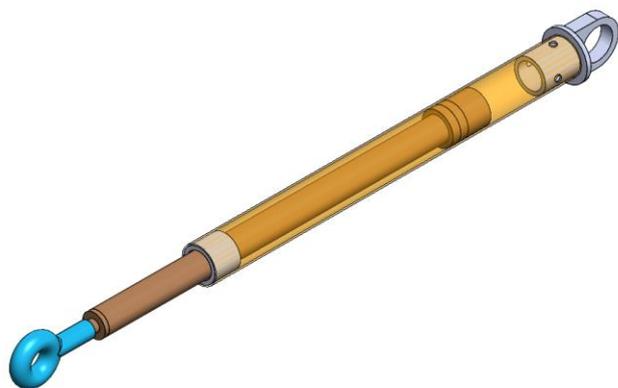
2. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-6<sub>ОПК-11</sub> Способен производить расчёт элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным характеристикам прочности и жёсткости

**Вопросы, задания**

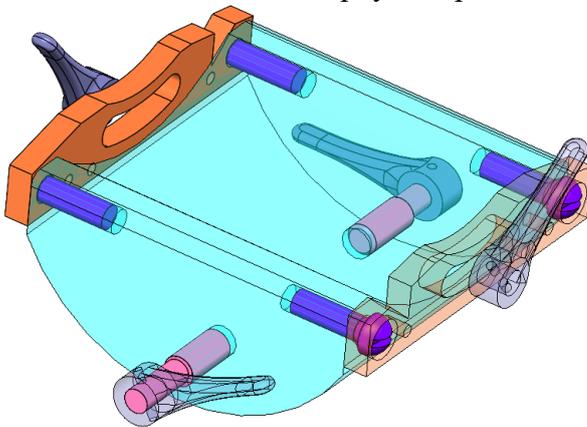
1. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



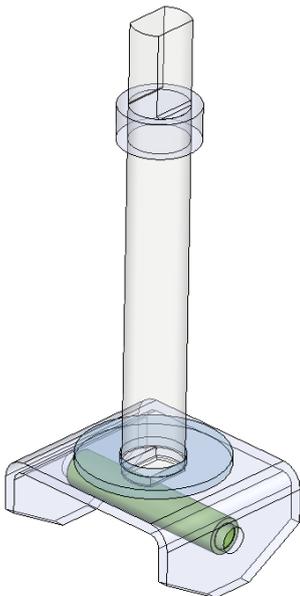
2. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



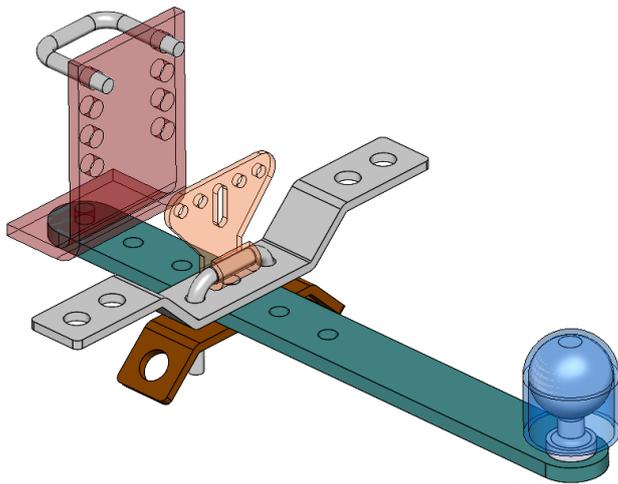
3. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



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



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



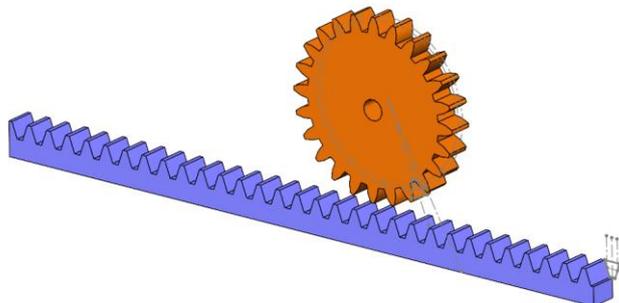
### Материалы для проверки остаточных знаний

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.

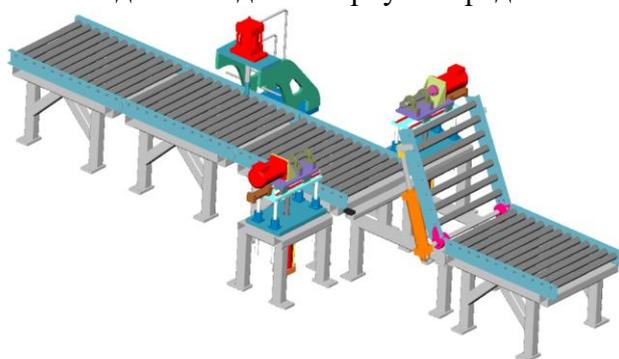
**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-1 Способен выполнять разработку схмотехнических решений и проведения расчетов опытных образцов мехатронных и робототехнических устройств, изделий детской и образовательной робототехники с применением современных компьютерных технологий

**Вопросы, задания**

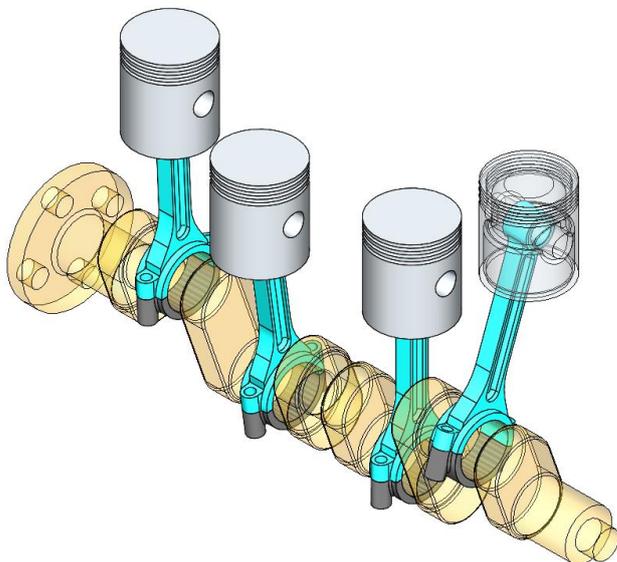
1. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



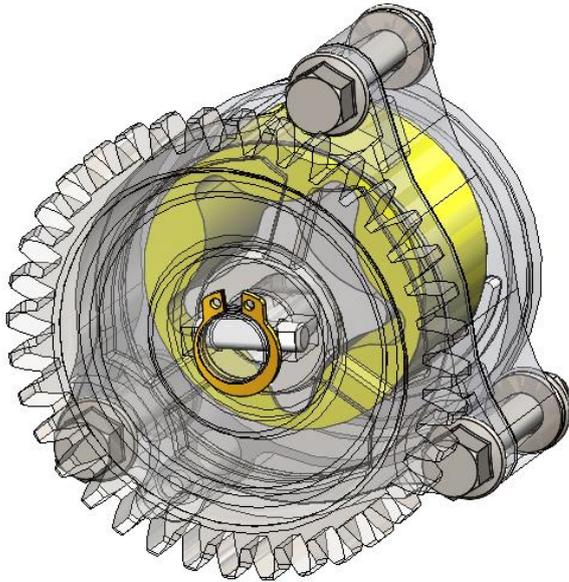
2. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



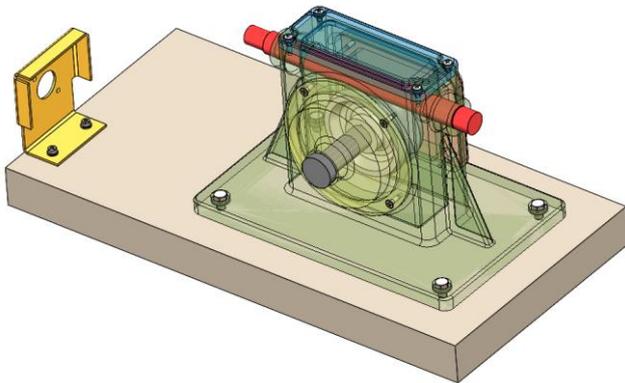
3. Необходимо создать сборку по представленным деталям и логическим сопряжениям.



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 сборки 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.

## ***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».