

**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

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ И**  
**СИСТЕМ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.18</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3 семестр - 3; 4 семестр - 3; всего - 6</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>216 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>3 семестр - 32 часа; 4 семестр - 16 часов; всего - 48 часа</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>3 семестр - 16 часов; 4 семестр - 16 часов; всего - 32 часа</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3 семестр - 59,7 часа; 4 семестр - 75,7 часа; всего - 135,4 часа</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Контрольная работа</b> <b>Расчетно-графическая работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>3 семестр - 0,3 часа;</b>
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>4 семестр - 0,3 часа;</b>
	<b>всего - 0,6 часа</b>

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Научить студентов применять возможности моделирования сборок для автоматизированного проектирования механических узлов. Изучение способов геометрического и графического моделирования инженерных задач; выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для решения на этих моделях метрических и позиционных задач, встречающихся в инженерной практике. Изучение способов моделирования движения для сборок и механических узлов.

### Задачи дисциплины

- Приобретение знаний общих методов: построения и чтения чертежей; решения разнообразных инженерно-геометрических задач, возникающих в процессе проектирования, конструирования, создания и эксплуатации различных технических объектов в области строительства методами компьютерной графики.;
- Ознакомление с нормативно-технической документацией, изложенной в Государственных стандартах Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и применяемых в области профессиональной инженерной деятельности.;
- Освоение современных способов создания и оформления чертежей средствами компьютерной графики;
- Овладение навыками выполнения и оформления различных чертежей, используемых в области строительства методами компьютерной графики.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	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.
ОПК-5 Способен работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил	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.
ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования	ИД-6 <sub>ОПК-11</sub> Способен производить расчет элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным характеристикам прочности	знать: - Методы построения чертежей пространственных объектов с помощью компьютерной графики.  уметь: - Выполнять чертежные и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
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	и жесткости	конструкторские работы с использованием пакетов САПР.
ПК-1 Способен участвовать в проектировании и конструировании экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем, изделий детской и образовательной робототехники	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Способен выполнять разработку схемотехнических решений и проведения расчетов опытных образцов мехатронных и робототехнических устройств, изделий детской и образовательной робототехники с применением современных компьютерных технологий	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Способы отображения сложных пространственных форм на плоскости.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнять чертежи простых объектов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Мехатроника и робототехника (далее – ОПОП), направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Методы применения дополнительных сопряжений	22	3	8	4	-	-	-	-	-	-	10	-	<p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Изучение материала по разделу "Методы применения дополнительных сопряжений" подготовка к выполнению заданий на лабораторных занятиях</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Методы применения дополнительных сопряжений" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Методы применения дополнительных сопряжений"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 103-125</p>	
1.1	Сборки. Ссылки на файл. Сопряжения узла сборки. Держатели для обновлений. Ссылки на сопряжения. Механические сопряжения.	22		8	4	-	-	-	-	-	-	-	10		-
2	Моделирование сборки сверху вниз	22		8	4	-	-	-	-	-	-	-	10		-
2.1	Внесение изменений в размеры. Добавление новой детали в	22		8	4	-	-	-	-	-	-	-	10		-

	сборку. Внешние ссылки. Виртуальные детали.													<p>Повторение материала по разделу "Моделирование сборки сверху вниз"</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Изучение материала по разделу "Моделирование сборки сверху вниз" подготовка к выполнению заданий на лабораторных занятиях</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Моделирование сборки сверху вниз" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], стр. 74-89</p>
3	Элементы сборки, автокрепежи и авто-компоненты	22	8	4	-	-	-	-	-	-	10	-	<p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Изучение материала по разделу "Элементы сборки, автокрепежи и авто-компоненты" подготовка к выполнению заданий на лабораторных занятиях</p>	
3.1	Группа отверстий. Автокрепежи. Авто-компоненты. Авто-настройки.	22	8	4	-	-	-	-	-	-	10	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу "Элементы сборки, автокрепежи и авто-компоненты" и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Элементы сборки, автокрепежи и авто-компоненты" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных</p>	

													заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Элементы сборки, автокрепёжи и автокомпоненты" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], стр. 96-110
4	Редактирование сборки	24	8	4	-	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Изучение материала по разделу "Редактирование сборки" подготовка к выполнению заданий на лабораторных занятиях
4.1	Операции редактирования. Сборки в детали. Замена и изменение компонентов. Устранение неполадок в сборке. Массивы компонентов.	24	8	4	-	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Редактирование сборки". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных заданий. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. <b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Редактирование сборки" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 5-15
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0	32	16	-	-	-	-	-	0.3	42	17.7	
	Итого за семестр	108.0	32	16	-	-	-	-	-	0.3	59.7		

5	Создание исследования движения	22	4	4	4	-	-	-	-	-	-	14	-	<b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Создание исследования движения". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач, провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Создание исследования движения" материалу. <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Использование конфигураций в сборках и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: <b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Использование конфигураций в сборках" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по
5.1	Локальные сопряжения. Графики результатов. Добавление двигателей и сил. Создание функций для сил и двигателей. Сегменты, точки данных и выражения.	22		4	4	-	-	-	-	-	-	14	-	



													представленным письменным работам. <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 20-31
6	Элементы моделирования движения	22	4	4	-	-	-	-	-	-	14	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Элементы моделирования движения".
6.1	Контакт с трением. Способы создания контакта между телами. Моделирование пружины. Моделирование демпфера. Свойства исследования.	22	4	4	-	-	-	-	-	-	14	-	<b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Элементы моделирования движения" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Элементы моделирования движения" материалу. <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 133-147
7	Сложные моменты при моделировании движения	22	4	4	-	-	-	-	-	-	14	-	<b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Сложные моменты при моделировании движения" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания
7.1	Степени свободы в моделирование движения. Моделирование кулачкового механизма. Свободные	22	4	4	-	-	-	-	-	-	14	-	

	соединения. Повторяющиеся сопряжения. Параметрическое исследование движения.													проводится по представленным письменным работам. <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Сложные моменты при моделировании движения". <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Сложные моменты при моделировании движения" материалу. <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 153-167
8	Анализ движения на основе событий	24	4	4	-	-	-	-	-	-	16	-	<b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Анализ движения на основе событий" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.	
8.1	Прочностной анализ для исследования движения. Использование серводвигателей. Создание датчиков для анализа движения. Контактные группы. Гравитация.	24	4	4	-	-	-	-	-	-	16	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Проектирование сборки на основе компоновки и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Анализ движения на основе событий". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать	

													выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Анализ движения на основе событий". <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Анализ движения на основе событий" материалу. <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], стр. 136-151
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0	16	16	-	-	-	-	-	0.3	58	17.7	
	Итого за семестр	108.0	16	16	-	-	-	-	-	0.3		75.7	
	<b>ИТОГО</b>	<b>216.0</b>	-	<b>48</b>	<b>32</b>	-	-	-	-	<b>0.6</b>		<b>135.4</b>	

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## **3.2 Краткое содержание разделов**

### *1. Методы применения дополнительных сопряжений*

1.1. Сборки. Ссылки на файл. Сопряжения узла сборки. Держатели для обновлений. Ссылки на сопряжения. Механические сопряжения.

### *2. Моделирование сборки сверху вниз*

2.1. Внесение изменений в размеры. Добавление новой детали в сборку. Внешние ссылки. Виртуальные детали.

### *3. Элементы сборки, автокрепёжи и авто-компоненты*

3.1. Группа отверстий. Автокрепёжи. Авто-компоненты. Авто-настройки.

### *4. Редактирование сборки*

4.1. Операции редактирования. Сборки в детали. Замена и изменение компонентов. Устранение неполадок в сборке. Массивы компонентов.

### *5. Создание исследования движения*

5.1. Локальные сопряжения. Графики результатов. Добавление двигателей и сил. Создание функций для сил и двигателей. Сегменты, точки данных и выражения.

### *6. Элементы моделирования движения*

6.1. Контакт с трением. Способы создания контакта между телами. Моделирование пружины. Моделирование демпфера. Свойства исследования.

### *7. Сложные моменты при моделировании движения*

7.1. Степени свободы в моделирование движения. Моделирование кулачкового механизма. Свободные соединения. Повторяющиеся сопряжения. Параметрическое исследование движения.

### *8. Анализ движения на основе событий*

8.1. Прочностной анализ для исследования движения. Использование серводвигателей. Создание датчиков для анализа движения. Контактные группы. Гравитация.

### **3.3. Темы практических занятий**

не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Сокращенные компоненты. Режим большой сборки. Использование конфигураций в больших сборках. Упрощение. Изменение структуры сборки. Советы по ускорению работы в сборках.;
2. Инструменты массового выбора. Дополнительный выбор. Внешние виды, материалы.;
3. Свойства конфигурации. Управление размерами в сборке. Уравнения с функциями. Датчики. Контроллер сопряжений.;
4. Компоновка. Вставка блоков. Блоки. Создание детали на основе блока. Движение редуктора и шкива в блоках.;
5. Группа отверстий. Автокрепежи. Авто-компоненты. Авто-настройки.;
6. Внесение изменений в размеры. Добавление новой детали в сборку. Внешние ссылки. Виртуальные детали.;
7. Сборки. Ссылки на файл. Сопряжения узла сборки. Держатели для обновлений. Ссылки на сопряжения. Механические сопряжения.;
8. Операции редактирования. Сборки в детали. Замена и изменение компонентов. Устранение неполадок в сборке. Массивы компонентов..

### **3.5 Консультации**

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)								Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>Знать:</b>											
Способы отображения сложных пространственных форм на плоскости в виде 2D моделей с помощью компьютерной графики	ИД-4 <sub>ОПК-4</sub>									+	Расчетно-графическая работа/Защита РГР «Анализ движения на основе событий»
Методы построения чертежей пространственных объектов	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>									+	Контрольная работа/Контрольная работа по теме «Сложные моменты при моделировании движения»
Методы построения чертежей пространственных объектов с помощью компьютерной графики	ИД-6 <sub>ОПК-11</sub>								+		Контрольная работа/Контрольная работа по теме «Элементы моделирования движения»
Способы отображения сложных пространственных форм на плоскости	ИД-1 <sub>ПК-1</sub>					+					Контрольная работа/Контрольная работа по теме «Создание исследования движения»
<b>Уметь:</b>											
Выполнять чертежные и конструкторские работы	ИД-4 <sub>ОПК-4</sub>				+						Расчетно-графическая работа/Защита РГР «Редактирование сборки»
Выполнять чертежи простых объектов с помощью информационных и компьютерных технологий в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>			+							Контрольная работа/Контрольная работа по теме «Элементы сборки, автокрепежи и авто-компоненты»
Выполнять чертежные и конструкторские работы с использованием пакетов САПР	ИД-6 <sub>ОПК-11</sub>		+								Контрольная работа/Контрольная работа по теме «Моделирование сборки сверху вниз»
Выполнять чертежи простых объектов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД	ИД-1 <sub>ПК-1</sub>	+									Контрольная работа/Контрольная работа по теме «Методы применения дополнительных сопряжений»

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **3 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. 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 «Элементы сборки, автокрепёжи и авто-компоненты» (Контрольная работа)

#### **4 семестр**

Форма реализации: Защита задания

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

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Контрольная работа по теме «Сложные моменты при моделировании движения» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа по теме «Создание исследования движения» (Контрольная работа)
3. Контрольная работа по теме «Элементы моделирования движения» (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### *Зачет с оценкой (Семестр №3)*

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

#### *Зачет с оценкой (Семестр №4)*

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

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Методические указания по курсам "Основы построения САПР" и "Моделирование": Инструментальное средство автоматизации моделирования и проектирования динамических

- систем / Г. С. Чхартишвили, С. А. Афоненков, О. И. Артюхов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – 1997 . – 28 с.;
2. Методические указания по курсу "Инженерная графика" : Аксонометрия / Л. Г. Головина, Е. А. Минаева, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – 1995 . – 44 с.;
3. Фролов С. А.- "Сборник задач по начертательной геометрии", (3-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2008 - (192 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=556;](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=556)
4. Зиновьев Д. В.- "Основы моделирования в SolidWorks", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2017 - (240 с.)  
[https://e.lanbook.com/book/97361.](https://e.lanbook.com/book/97361)

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. Компас 3D.

### **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Тип помещения</b>	<b>Номер аудитории, наименование</b>	<b>Оснащение</b>
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Б-415, Учебная аудитория	кресло рабочее, стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	С-213, Учебная аудитория	стол, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для	С-200,	стол, стул, доска меловая,



проведения лабораторных занятий	Компьютерный класс каф. "РМДиПМ"	мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	С-215, Учебная аудитория	стол, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Б-413, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
	Б-411, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
	С-200, Компьютерный класс каф. "РМДиПМ"	стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Помещения для консультирования	С-216, Кабинет сотрудников	стол, стул, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	С-114/1, Массажная	

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы компьютерного моделирования и проектирования робототехнических устройств и систем

(название дисциплины)

#### 3 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Контрольная работа по теме «Методы применения дополнительных сопряжений» (Контрольная работа)
- КМ-2 Контрольная работа по теме «Моделирование сборки сверху вниз» (Контрольная работа)
- КМ-3 Контрольная работа по теме «Элементы сборки, автокрепёжи и авто-компоненты» (Контрольная работа)
- КМ-4 Защита РГР «Редактирование сборки» (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

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

#### 4 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Контрольная работа по теме «Создание исследования движения» (Контрольная работа)
- КМ-2 Контрольная работа по теме «Элементы моделирования движения» (Контрольная работа)
- КМ-3 Контрольная работа по теме «Сложные моменты при моделировании движения» (Контрольная работа)
- КМ-4 Защита РГР «Анализ движения на основе событий» (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Создание исследования движения					
1.1	Локальные сопряжения. Графики результатов. Добавление двигателей и сил. Создание функций для сил и двигателей. Сегменты, точки данных и выражения.	+				
2	Элементы моделирования движения					
2.1	Контакт с трением. Способы создания контакта между телами. Моделирование пружины. Моделирование демпфера. Свойства исследования.			+		
3	Сложные моменты при моделировании движения					
3.1	Степени свободы в моделирование движения. Моделирование кулачкового механизма. Свободные соединения. Повторяющиеся сопряжения. Параметрическое исследование движения.				+	
4	Анализ движения на основе событий					
4.1	Прочностной анализ для исследования движения. Использование серводвигателей. Создание датчиков для анализа движения. Контактные группы. Гравитация.					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25