

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

Направление подготовки/специальность: 15.04.03 Прикладная механика

Наименование образовательной программы: Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Системы автоматизированного проектирования и производства**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цой В.Э.
	Идентификатор	Rd9d3a9dd-TsoyVE-b05eb4b4

(подпись)

В.Э. Цой

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Позняк Е.В.
	Идентификатор	Rd1b94958-PozniakYV-2647307e

(подпись)

Е.В. Позняк

(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. ПК-13 способностью формулировать технические задания и применять программные системы компьютерного проектирования (САД-системы) в процессе конструирования деталей машин и элементов конструкций с учетом обеспечения их прочности, жесткости, устойчивости, долговечности, надежности и износостойкости, готовить необходимый комплект технической документации в соответствии с Единой системой конструкторской документации

2. ПК-14 способностью проектировать машины и конструкции с учетом требований обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Обмен электронными документами

1. КМ-1. Кинематика в САПР механизма с одной степенью свободы (Расчетно-графическая работа)
2. КМ-2. Моделирование в САПР внешнего воздействия на систему тел (Расчетно-графическая работа)
3. КМ-3. Проектирование в САПР программного движения механизма (Расчетно-графическая работа)
4. КМ-4. Анализ напряженности (Расчетно-графическая 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
Проектирование частей механизмов					
Проектирование частей механизмов		+			
Сборка и анимация механической системы					
Сборка и анимация механической системы			+		

Проектирование динамической модели				
Проектирование динамической модели			+	
Проектирование упругости конструкции				
Проектирование упругости конструкции				+
Проектирование электромеханики				
Проектирование электромеханики	+			
Вес КМ:	30	25	25	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

БРС курсовой работы/проекта

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Кинематика в САПР механизма с одной степенью свободы		+			
Моделирование в САПР внешнего воздействия на систему тел			+		
Проектирование в САПР программного движения механизма				+	
Анализ напряженности					+
Вес КМ:		30	25	25	20

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

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

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-13	ПК-13(Компетенция)	Знать: Способы создания деталей Способы анимации механизмов Способы проектирования электромеханических систем Способы задания соединений и зависимостей в САПР Уметь: По чертежам и характеристикам, создавать 3D-модель деталей Спроектировать электропривод Производить анализ напряженности механизма в САПР	КМ-1. Кинематика в САПР механизма с одной степенью свободы (Расчетно-графическая работа) КМ-2. Моделирование в САПР внешнего воздействия на систему тел (Расчетно-графическая работа) КМ-4. Анализ напряженности (Расчетно-графическая работа)
ПК-14	ПК-14(Компетенция)	Знать: Способы динамического анализа Способы анализа упругости конструкции	КМ-2. Моделирование в САПР внешнего воздействия на систему тел (Расчетно-графическая работа) КМ-3. Проектирование в САПР программного движения механизма (Расчетно-графическая работа) КМ-4. Анализ напряженности (Расчетно-графическая работа)

		Уметь: Производить динамический анализ механизма в САПР Создавать сборку механизма с применением соединений в САПР	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. КМ-1. Кинематика в САПР механизма с одной степенью свободы

Формы реализации: Обмен электронными документами

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Самостоятельная работа на компьютере

Краткое содержание задания:

В САПР создать подвижный механизм с одной степенью свободы и задать ему движение

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Способы проектирования электромеханических систем	1.3. От каких параметров зависит частота вращения ротора нагруженного двигателя? 4. Способы создания 3D форм?
Знать: Способы создания деталей	1.1. Что такое временная диаграмма? 2. Какое максимальное число соединений можно наложить на тело, что бы оно осталось с одной степенью свободы?
Уметь: По чертежам и характеристикам, создавать 3D-модель деталей	1.3. Как спроектировать связь “нить”? 4. Как задать моменты инерции ротора и статора в электродвигателе?
Уметь: Спроектировать электропривод	1.1. Как создать тор? 2. Можно ли задать неравномерную анимацию соединения?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 80

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: 65

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

КМ-2. КМ-2. Моделирование в САПР внешнего воздействия на систему тел

Формы реализации: Обмен электронными документами

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Самостоятельная работа на компьютере

Краткое содержание задания:

Найти траекторию, скорость и ускорения точки конструкции при воздействии на механизм внешнего воздействия.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Способы анимации механизмов	1.1.Какие виды внешнего воздействия вам известны? 2. Виды математических моделей, используемых в САПР.
Знать: Способы задания соединений и зависимостей в САПР	1.1.Какие виды внешнего воздействия вам известны? 2. Виды математических моделей, используемых в САПР.
Уметь: Создавать сборку механизма с применением соединений в САПР	1.1.Можно ли крутящий момент сделать зависимым от угловой скорости?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 80

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: 65

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

КМ-3. КМ-3. Проектирование в САПР программного движения механизма

Формы реализации: Обмен электронными документами

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Самостоятельная работа на компьютере

Краткое содержание задания:

Задать параметры движения механизма. Найти необходимое внешнего воздействия для программного движения

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Способы динамического анализа	1.1.Может ли в САПР при задние движения с проектироваться воздействие с неограниченным значением в какой то момент времени?
Уметь: Производить динамический анализ механизма в САПР	1.1.Какой гладкости необходимо задавать функцию траектории?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 80

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: 65

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

КМ-4. КМ-4. Анализ напряженности

Формы реализации: Обмен электронными документами

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Самостоятельная работа на компьютере.

Краткое содержание задания:

Исследовать на собственные частоты конструкцию

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Способы анализа упругости конструкции	1.1.Зачем задается сетка объекта?
Уметь: Производить анализ напряженности механизма в САПР	1.1. В каких частях упругого объекта лучше уменьшить размер сетки, а в каких нет?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 80

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: 65

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

Дан кривошипно-шатунный механизм. Спроектировать механизм в САПР. Произвести динамическое моделирование и анализ напряженности.

Процедура проведения

На компьютере

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

1. Компетенция/Индикатор: ПК-13(Компетенция)

Вопросы, задания

- 1.1. Основные способы создания тел в САПР. дерево объекта.
2. Виды соединений и зависимостей.
3. Анимация движения. Диаграмма времени. Цикличность .
4. Проектирование в САПР электрических цепей.
5. Электромеханическое звено.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Сколько временных шкал необходимо задать для анимации соединения “плоский”?

Ответы:

- 1
- 2
- 3

Верный ответ: 3

2. Сколько степеней свободы у связи “шарнир”?

Ответы:

- 1
- 2
- 3

Верный ответ: 3

3. Какими параметрами влияют на динамические характеристики электродвигателя?

Ответы:

1. Момент инерции статора
2. Момент инерции ротора
3. При определенных условиях, влияют оба момента инерции.

Верный ответ: 2, 3

4. Условия для гладкого (без скачков) движения механизма в циклической анимации?

Ответы:

1. Постоянная скорость движения
2. Начальные и конечные скорости заданного движения равны нулю.
3. Начальное и конечное состояние механизма одинаковы.

Верный ответ: 3

2. Компетенция/Индикатор: ПК-14(Компетенция)

Вопросы, задания

- 1.6.Динамическое моделирование. Точечная и распределенная нагрузка.
- 7.Динамическое моделирование. Момент пары сил.
- 8.Динамическое моделирование. Диссипативные силы.
- 9.Динамическое моделирование. Устройство графического вывода. Трассировка.
- 10.Динамическое моделирование. Программное движение.
- 11.Анализ напряженности. Сетка объекта.
- 12.Анализ напряженности. Краевые условия..
- 13.Анализ напряженности. динамическая и статическая нагрузка.
- 14.Анализ напряженности. Частотное исследование.
- 15.Анализ напряженности рамы.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Программное движение механизма?

Ответы:

- 1.Движение при известной внешней нагрузке
- 2.Произвольное движение.
- 3.Движение для которого необходимо определить внешнюю нагрузку.

Верный ответ: 3

- 2.Если в анализе напряженности укрупнить сетку объекта, что происходит?

Ответы:

- 1.Уменьшится расчетное время
- 2.Увеличится погрешность численных методов
3. Увеличится значение первой собственной частоты механизма

Верный ответ: 1,2,3

- 3.Что дает нам статический анализ напряженности?

Ответы:

- 1.Определения наиболее нагруженных частей конструкции
- 2.Определения наибольших отклонений конструкции при нагрузке
3. Определения собственных частот.

Верный ответ: 1,2

- 4.Что дает нам динамический анализ напряженности?

Ответы:

- 1.Определения наиболее нагруженных частей конструкции
- 2.Определения наибольших отклонений конструкции при нагрузке
3. Определения собственных частот.

Верный ответ: 3

- 5.Как увеличить значение первой собственной частоты?

Ответы:

- 1.Добавить пружины в конструкцию
- 2.Выбрать более жесткий материал
- 3.Добавить ребра жесткости в конструкцию

Верный ответ: 1,2,3

- 6.Сколько собственных частот теоретически можно найти у механизма?

Ответы:

- 1.10
- 2.256
3. бесконечное

Верный ответ: 3

7. Что происходит с движением маятника в поле тяжести при моделировании диссипативных сил?

Ответы:

1. Движение затухает
2. Маятник качается с постоянной амплитудой
3. Маятник начинает раскручиваться

Верный ответ: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка выставляется по формуле $0.7 \cdot \text{"оценка текущей аттестации"} + 0.3 \cdot \text{"оценка промежуточной аттестации"}$ с математическим округлением.

Для курсового проекта/работы:

3 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

I. Процедура защиты КП/КР

Выступление автора курсовой работы на 7-10 минут с докладом о проведенной работе. Беседа с представителями, во время которой они задают студенту интересующие их вопросы по теме доклада.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 80

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: 65

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

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»