

**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	Мозгунова А.И.
	Идентификатор	R68d473b0-MozgunovaAI-c00ac77f

(подпись)

А.И.
Мозгунова

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

		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

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»