

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

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Информационные системы и технологии в проектировании и производстве

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Искусственный интеллект в системах автоматизированного
проектирования**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Соколов В.П.
	Идентификатор	R928a03a7-SokolovVPet-4d1c67c3

В.П. Соколов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Соколов В.П.
	Идентификатор	R928a03a7-SokolovVPet-4d1c67c3

В.П.
Соколов

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н.
Рогалев

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-1 Способен использовать информационные технологии при проектировании наукоемких изделий и разработке технологических процессов для их изготовления

ИД-1 Демонстрирует знание принципов работы наукоемких изделий, способность осуществлять проектирование и моделирование объектов и процессов с применением информационных технологий

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1 Системы искусственного интеллекта в конструкторско-технологической доводке изделий (Контрольная работа)

2. КМ-2 Интеллектуальные системы компоновки сложных технических систем и наукоемких изделий (Контрольная работа)

3. КМ-3 Интеллектуальные системы обеспечения технологичности конструкции изделия (Контрольная работа)

4. КМ-4 Интеллектуальное программирование измерений и контроля. Координатные машины (Расчетно-графическая работа)

БРС дисциплины

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 КМ-1 Системы искусственного интеллекта в конструкторско-технологической доводке изделий (Контрольная работа)

КМ-2 КМ-2 Интеллектуальные системы компоновки сложных технических систем и наукоемких изделий (Контрольная работа)

КМ-3 КМ-3 Интеллектуальные системы обеспечения технологичности конструкции изделия (Контрольная работа)

КМ-4 КМ-4 Интеллектуальное программирование измерений и контроля. Координатные машины (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	7	11	14

Системы искусственного интеллекта в конструкторско-технологической доводке изделий				
Оптимизация конструктивных форм элементов детали для повышения технологичности изготовления на оборудовании с ЧПУ.	+			
Интеллектуальные системы компоновки сложных технических систем и наукоемких изделий.				
Основы моделирования сборок узлов и механизмов тепловых двигателей и энергоустановок		+		
Основы кинематического анализа узлов и механизмов тепловых двигателей и энергоустановок		+		
Моделирование и анализ «больших сборок» в подсистеме САПР.		+		
Интеллектуальные системы обеспечения технологичности конструкции изделия.				
Принципы построения и функционирования конструкторско-технологических нейронных сетей в задачах сопровождения цифрового проектирования			+	
Автоматизация процессов анализа, оптимизации и принятия решений в подсистеме обеспечения технологичности конструкции изделия			+	
Интеллектуальное программирование измерений и контроля. Координатные машины.				
Системы контроля параметров технологического процесса с помощью технологий искусственного интеллекта.				+
Вес КМ:	20	30	30	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-1	ИД-1 _{ПК-1} Демонстрирует знание принципов работы наукоемких изделий, способность осуществлять проектирование и моделирование объектов и процессов с применением информационных технологий	Знать: правила построения математических моделей принятия технологических решений методы исследования технических систем для анализа и определения характеристик исследуемых процессов методы и средства проведения теоретических и экспериментальных исследований в области создания новых образцов авиакосмической техники в соответствии с тактико-техническим заданием классификацию систем искусственного интеллекта, технологии искусственного интеллекта, методы и способы решения прикладных	КМ-1 КМ-1 Системы искусственного интеллекта в конструкторско-технологической доводке изделий (Контрольная работа) КМ-2 КМ-2 Интеллектуальные системы компоновки сложных технических систем и наукоемких изделий (Контрольная работа) КМ-3 КМ-3 Интеллектуальные системы обеспечения технологичности конструкции изделия (Контрольная работа) КМ-4 КМ-4 Интеллектуальное программирование измерений и контроля. Координатные машины (Расчетно-графическая работа)

		технологических задач с их помощью Уметь: создавать трехмерные модели изделий авиакосмической техники и их составных частей с использованием систем автоматизированного проектирования разрабатывать электронные модели ответственных деталей и агрегатов наукоемкой техники разрабатывать математические модели изделий наукоемкой техники, энергетических установок и их составных частей применять и разрабатывать системы управления и контроля параметров точности изготовления деталей с помощью технологий искусственного интеллекта	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. КМ-1 Системы искусственного интеллекта в конструкторско-технологической доводке изделий

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного задания по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут.

Краткое содержание задания:

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

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: классификацию систем искусственного интеллекта, технологии искусственного интеллекта, методы и способы решения прикладных технологических задач с их помощью	1.Какое максимальное число соединений можно наложить на тело, что бы оно осталось с одной степенью свободы?
Уметь: разрабатывать электронные модели ответственных деталей и агрегатов наукоемкой техники	1.Можно ли задать неравномерную анимацию соединения? 2.Как задать моменты инерции ротора и статора в электродвигателе?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-2. КМ-2 Интеллектуальные системы компоновки сложных технических систем и наукоемких изделий

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного задания по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут.

Краткое содержание задания:

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

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы исследования технических систем для анализа и определения характеристик исследуемых процессов	1.Какие виды внешнего воздействия?
Уметь: создавать трехмерные модели изделий авиакосмической техники и их составных частей с использованием систем автоматизированного проектирования	1.Моно ли крутящий момент сделать зависимым от угловой скорости?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-3. КМ-3 Интеллектуальные системы обеспечения технологичности конструкции изделия

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного задания по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут.

Краткое содержание задания:

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

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: правила построения математических моделей принятия технологических решений	1. Может ли в САПР при заданные движения с проектироваться воздействие с неограниченным значением в какой то момент времени?
Уметь: разрабатывать математические модели изделий наукоемкой техники, энергетических установок и их составных частей	1. Какой гладкости необходимо задавать функцию траектории?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-4. КМ-4 Интеллектуальное программирование измерений и контроля.**Координатные машины**

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного задания по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут.

Краткое содержание задания:

Исследовать на собственные частоты конструкцию

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы и средства проведения теоретических и экспериментальных исследований в области создания новых образцов авиакосмической техники в соответствии	1. Зачем задается сетка объекта?

Запланированные результаты обучения по дисциплине с тактико-техническим заданием	Вопросы/задания для проверки
Уметь: применять и разрабатывать системы управления и контроля параметров точности изготовления деталей с помощью технологий искусственного интеллекта	1. В каких частях упругого объекта лучше уменьшить размер сетки, а в каких нет?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Спроектировать механизм в САПР. Произвести динамическое моделирование и анализ напряженности.

Процедура проведения

Устно, по билетам.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-1} Демонстрирует знание принципов работы наукоемких изделий, способность осуществлять проектирование и моделирование объектов и процессов с применением информационных технологий

Вопросы, задания

- 1.
1. Основные способы создания тел в САПР. дерево объекта.
2. Виды соединений и зависимостей.
3. Анимация движения. Диаграмма времени. Цикличность .
4. Динамическое моделирование. Точечная и распределенная нагрузка.
5. Динамическое моделирование. Момент пары сил.
6. Динамическое моделирование. Устройство графического вывода. Трассировка.
7. Динамическое моделирование. Диссипативные силы.
8. Динамическое моделирование. Программное движение.
9. Анализ напряженности. Сетка объекта.
10. Анализ напряженности. Краевые условия..
11. Анализ напряженности. динамическая и статическая нагрузка.
12. Анализ напряженности. Частотное исследование.
13. Анализ напряженности рамы.
14. Проектирование в САПР электрических цепей.
15. Электромеханическое звено.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Сколько степеней свободы у связи “шарнир”?

Ответы:

- 1.1
- 2.2
- 3.3

Верный ответ: 3

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

Ответы:

- 1.1
- 2.2
- 3.3

Верный ответ: 3

3. 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

4. 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

5. Программное движение механизма?

Ответы:

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

Верный ответ: 3

6. 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

7. Сколько собственных частот теоретически можно найти у механизма?

Ответы:

1. 10
2. 256
3. бесконечное

Верный ответ: 3

8. 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

9. 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

10. 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

11. 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

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

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.