

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

Направление подготовки/специальность: 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Наименование образовательной программы: Разработка компьютерных технологий управления и математического моделирования в робототехнике и мехатронике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Механика контактного взаимодействия и разрушения**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Свириденко О.В.
	Идентификатор	R9097b88f-SviridenkoOV-16830d58

О.В.
Свириденко

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Свириденко О.В.
	Идентификатор	R9097b88f-SviridenkoOV-16830d58

О.В.
Свириденко

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меркурьев И.В.
	Идентификатор	Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a8830

И.В.
Меркурьев

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 разрабатывать техническое задание на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем, участвовать в разработке конструкторской и проектной документации в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

ИД-2 Определяет технические и технико-экономические характеристики при проектировании мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1. ТЕСТ 1. МКВ и Р_1 (Тестирование)
2. КМ-2. Контрольная работа №1. Разрушения в результате контакта (Контрольная работа)
3. КМ-3. ТЕСТ 2. МКВ и Р_2 (Тестирование)
4. КМ-4. Контрольная работа №2. Отслоения как тип разрушения (Контрольная работа)
5. КМ-5. Контрольная работа №3. Современные средства компьютерной обработки данных (Контрольная работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 КМ-1. ТЕСТ 1. МКВ и Р_1 (Тестирование)
КМ-2 КМ-2. Контрольная работа №1. Разрушения в результате контакта (Контрольная работа)
КМ-3 КМ-3. ТЕСТ 2. МКВ и Р_2 (Тестирование)
КМ-4 КМ-4. Контрольная работа №2. Отслоения как тип разрушения (Контрольная работа)
КМ-5 КМ-5. Контрольная работа №3. Современные средства компьютерной обработки данных (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5

	Срок КМ:	4	6	8	12	15
Введение в механику контактного взаимодействия и разрушения.						
Введение в механику контактного взаимодействия и разрушения	+	+				+
Основы теории квазихрупкого разрушения.						
Основы теории квазихрупкого разрушения.			+			+
Экспериментальные методы в механике разрушения.						
Экспериментальные методы в механике разрушения.	+			+		
Вес КМ:	10	25	15	25	25	

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-2ПК-1 Определяет технические и технико-экономические характеристики при проектировании мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	Знать: Основные положения и методы механики контактного взаимодействия и разрушения. Основы теории квазихрупкого разрушения, критерии разрушения при квазистатическом нагружении. Основы планирования эксперимента, экспериментальные методы в механике разрушения и технические нормы на проведение испытаний. Уметь: Определять значения коэффициентов интенсивности напряжений конструкционных материалов.	КМ-1 КМ-1. ТЕСТ 1. МКВ и Р_1 (Тестирование) КМ-2 КМ-2. Контрольная работа №1. Разрушения в результате контакта (Контрольная работа) КМ-3 КМ-3. ТЕСТ 2. МКВ и Р_2 (Тестирование) КМ-4 КМ-4. Контрольная работа №2. Отслоения как тип разрушения (Контрольная работа) КМ-5 КМ-5. Контрольная работа №3. Современные средства компьютерной обработки данных (Контрольная работа)

		Моделировать рост трещин при циклических и длительно действующих нагрузках, оценивать характеристики трещиностойкости конструкционных материалов. Оценивать прочность конструкционных материалов при наличии трещин.	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. КМ-1. ТЕСТ 1. МКВ и Р_1

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование.

Краткое содержание задания:

Письменный ответ на вопрос.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные положения и методы механики контактного взаимодействия и разрушения. Основы теории квазихрупкого разрушения, критерии разрушения при квазистатическом нагружении.	1. Каковы основные положения и методы механики контактного взаимодействия и разрушения.

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: 75

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: 50

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. Контрольная работа №1. Разрушения в результате контакта

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа.

Краткое содержание задания:

Письменный ответ на вопрос.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Моделировать рост трещин при циклических и длительно действующих нагрузках, оценивать характеристики трещиностойкости конструкционных материалов.	1.Как определить значения коэффициентов интенсивности напряжений конструкционных материалов.

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: 75

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: 50

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. ТЕСТ 2. МКВ и Р_2

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменная работа.

Краткое содержание задания:

Письменный ответ на вопрос

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основы планирования эксперимента, экспериментальные методы в механике разрушения и технические нормы на проведение испытаний.	1.Назовите экспериментальные методы в механике разрушения и технические нормы на проведение испытаний.

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: 75

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: 50

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. Контрольная работа №2. Отслоения как тип разрушения

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменная работа.

Краткое содержание задания:

Письменный ответ на вопрос.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Определять значения коэффициентов интенсивности напряжений конструкционных материалов.	1.Оценка характеристик трещиностойкости конструкционных материалов.

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: 75

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: 50

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-5. КМ-5. Контрольная работа №3. Современные средства компьютерной обработки данных

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменная работа.

Краткое содержание задания:

Письменный ответ на вопрос

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Оценивать прочность конструкционных материалов при наличии трещин.	1. Оценка прочности конструкционных материалов при наличии трещин.

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: 75

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: 50

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

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Типичные кривые деформирования. Эффект Баушингера. Простое и сложное нагружения. Модели упругопластического тела. Место теории пластичности в механике сплошных сред.
2. Методы решения краевых задач теории вязкоупругости. Метод преобразования Лапласа. Принцип соответствия Вольтера.

Процедура проведения

Проводится в письменной/устной форме по билетам в виде тестирования/подготовки и изложения развернутого ответа. Время на выполнение экзаменационного задания/подготовку - 90 минут.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-1} Определяет технические и технико-экономические характеристики при проектировании мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем

Вопросы, задания

1. Связь механики разрушения с физикой твердого тела
2. Обзор основных проблем механики разрушения. Вязкое разрушение. Квазихрупкое разрушение
3. Предельные поверхности в пространстве напряжений и их свойства
4. Связь с критериями текучести в теории пластичности
5. Концепция Гриффитса-Ирвина

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что такое Вязкое разрушение?

Ответы:

- а) это разрушение происходящее срезом под действием касательных напряжений и сопровождается значительной пластической деформацией
- б) это разрушение для которого характерен волокнистый излом образца
- в) это разрушение происходящее под действием низких напряжений
- г) это разрушение возникающие под действием циклически изменяющихся напряжений

Верный ответ: а

2. Что такое Хрупкое разрушение?

Ответы:

- а) это разрушение происходящее срезом под действием касательных напряжений и сопровождается значительной пластической деформацией
- б) это разрушение для которого характерен волокнистый излом образца
- в) это разрушение происходящее под действием низких напряжений
- г) это разрушение возникающие под действием циклически изменяющихся напряжений

Верный ответ: б

3. Что такое замедленное разрушение?

Ответы:

- а) это разрушение происходящее срезом под действием касательных напряжений и сопровождается значительной пластической деформацией
- б) это разрушение для которого характерен волокнистый излом образца
- в) это разрушение происходящее под действием низких напряжений
- г) это разрушение возникающие под действием циклически изменяющихся напряжений

Верный ответ: в

4. Что такое усталостное разрушение?

Ответы:

- а) это разрушение происходящее срезом под действием касательных напряжений и сопровождается значительной пластической деформацией
- б) это разрушение для которого характерен волокнистый излом образца
- в) это разрушение происходящее под действием низких напряжений
- г) это разрушение возникающие под действием циклически изменяющихся напряжений

Верный ответ: г

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: 75

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: 50

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 определяется в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ" на основании семестровой и аттестационной составляющих.