

**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
Основы физики прочности**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

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

В.Э. Цой

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

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

В.Э. Цой

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меркурьев И.В.
	Идентификатор	Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a883d

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. ОПК-10 Способен разрабатывать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики

ИД-1 Способен разработать физико-механические модели механики сплошной среды с позиций физики прочности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1. Типы дислокаций (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2. Масса и взаимодействие дислокаций (Контрольная работа)
3. Контрольная работа №3. Текучесть и пластическая деформация полимеров (Контрольная работа)
4. Основы физики прочности, Тест 1 (Тестирование)
5. Основы физики прочности, Тест 2 (Тестирование)

БРС дисциплины

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Основы физики прочности, Тест 1 (Тестирование)
КМ-2 Контрольная работа №1. Типы дислокаций (Контрольная работа)
КМ-3 Основы физики прочности, Тест 2 (Тестирование)
КМ-4 Контрольная работа №2. Масса и взаимодействие дислокаций (Контрольная работа)
КМ-5 Контрольная работа №3. Текучесть и пластическая деформация полимеров (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	8	10	13	14
Структура и механизмы деформации тел. Механика дислокаций						
Структура и механизмы деформации тел. Механика дислокаций				+	+	+

Теоретические подходы к описанию прочности полимерных материалов					
Теоретические подходы к описанию прочности полимерных материалов		+			
Структура и морфология полимерных материалов					
Структура и морфология полимерных материалов	+	+			
Основные физические свойства полимерных материалов					
Основные физические свойства полимерных материалов			+	+	+
Текучность и пластическая деформация полимерных материалов					
Текучность и пластическая деформация полимерных материалов			+	+	+
Курсовой проект (работа)					
Вес КМ:	20	20	20	20	20

БРС курсовой работы/проекта

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:

- КМ-1 Структура и механизмы деформации тел. Механика дислокаций
- КМ-2 Теоретические подходы к описанию прочности полимерных материалов
- КМ-3 Структура и морфология полимерных материалов
- КМ-4 Основные физические свойства полимерных материалов
- КМ-5 Текучность и пластическая деформация полимерных материалов

Вид промежуточной аттестации – защита КР.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	10	13	14
Постановка задачи и выбор расчётной схемы		+				
Численно-аналитическое решение задачи			+	+		
Анализ полученных результатов					+	
Оценка достоверности полученных результатов						
Рекомендации по практическому внедрению результатов						+
Вес КМ:		20	20	20	20	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
ОПК-10	ИД-1 _{ОПК-10} Способен разработать физико-механические модели механики сплошной среды с позиций физики прочности	Знать: Основные положения и методы физики прочности, механические свойства материалов. Структуру и механизмы деформации твердых тел; основные положения механики дислокаций. Структуру, морфологию и основные физические свойства полимерных материалов.	КМ-1 Основы физики прочности, Тест 1 (Тестирование) КМ-2 Контрольная работа №1. Типы дислокаций (Контрольная работа) КМ-3 Основы физики прочности, Тест 2 (Тестирование) КМ-4 Контрольная работа №2. Масса и взаимодействие дислокаций (Контрольная работа) КМ-5 Контрольная работа №3. Текучесть и пластическая деформация полимеров (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Основы физики прочности, Тест 1

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование.

Краткое содержание задания:

Письменные ответы на вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные положения и методы физики прочности, механические свойства материалов.	1. Знать основные положения и методы физики прочности, механические свойства материалов, структуру и механизмы деформации твердых тел; основные положения механики дислокаций.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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. Контрольная работа №1. Типы дислокаций

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа.

Краткое содержание задания:

Письменные ответы на вопросы.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Структуру, морфологию и основные физические свойства полимерных материалов.	1. Знать методы применения критериев физики прочности для оценки надёжности конструкций.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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. Основы физики прочности, Тест 2

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование.

Краткое содержание задания:

Письменные ответы на вопросы.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Структуру и механизмы деформации твердых тел; основные положения механики дислокаций.	1. Знать структуру, морфологию и основные физические свойства полимерных материалов.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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. Контрольная работа №2. Масса и взаимодействие дислокаций

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа.

Краткое содержание задания:

Письменные ответы на вопросы.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Структуру и механизмы деформации твердых тел; основные положения механики дислокаций.	1. Знать методы использования современных математических программных средств, в том числе компьютерной математики, для оценки надёжности конструкций с позиций физики прочности;

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
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: 60
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. Контрольная работа №3. Текучесть и пластическая деформация полимеров

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа.

Краткое содержание задания:

Письменные ответы на вопросы.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Структуру и механизмы деформации твердых тел; основные положения механики дислокаций.	1. Знать методы самостоятельной разработки и анализа математических и компьютерных моделей технических объектов и процессов.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1 Кафедра Динамики и прочности машин	Утверждаю: Зав. кафедрой
МЭИ	Дисциплина Основы физики прочности	
	Институт ЭнМИ	« » 2021 г
1. Прочность и сопротивление разрушению.		
2. Долговечность по числу циклов при малоцикловой усталости.		

Процедура проведения

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

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-10} Способен разработать физико-механические модели механики сплошной среды с позиций физики прочности

Вопросы, задания

1. Прочность и сопротивление разрушению.
2. Усталостные трещины.
3. Порядок расчета на долговечность.
4. Долговечность по числу циклов при малоцикловой усталости.
5. Докритический рост трещины.
6. Общие закономерности усталостного разрушения металлов.
7. Ветвление трещин.
8. Теория роста усталостных трещин В.В. Болотина
9. Скорость распространения трещин.
10. Сопротивление росту трещины.
11. Устойчивое и неустойчивое развитие трещины.
12. Концепция Гриффитса – Орована – Ирвина.
13. Интенсивность выделения энергии.
14. Энергетический критерий Гриффитса.
15. Пластическая зона при вершине трещины.
16. Напряжения у контура трещины.

- 17.Силовой подход в механике разрушения.
- 18.Схемы разрушения.
- 19.J – интеграл.
- 20.Учет факторов при росте усталостных трещин.
- 21.Схемы разрушения.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.1. Прочность и сопротивление разрушению.
2. Схемы разрушения.
3. Силовой подход в механике разрушения.
4. Напряжения у контура трещины.
5. Пластическая зона при вершине трещины.
6. Энергетический критерий Гриффитса.
7. Интенсивность выделения энергии.
- 2.8. Концепция Гриффитса – Орована – Ирвина.
9. Устойчивое и неустойчивое развитие трещины.
10. Сопротивление росту трещины.
11. J – интеграл.
12. Скорость распространения трещин.
13. Ветвление трещин.
14. Общие закономерности усталостного разрушения металлов
- 3.15. Докритический рост трещины.
16. Долговечность по числу циклов при малоциклового усталости.
17. Порядок расчета на долговечность.
18. Усталостные трещины.
19. Виды коррозионно – механического разрушения материалов.
20. Коррозионная усталость.
21. Оценка надежности и ресурса конструкций.
22. Теория роста усталостных трещин В.В. Болотина.
23. Учет факторов при росте усталостных трещин.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополни-тельные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его

выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который: а) не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета; б) не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из экзаменационного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее; в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.

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.

Для курсового проекта/работы:

3 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

I. Процедура защиты КП/КР

Устное выступление с презентацией результатов научно-исследовательской работы.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания:

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу