

**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
2023**

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	Позняк Е.В.
	Идентификатор	Rd1b94958-PozniakYV-2647307e

Е.В. Позняк

Заведующий
выпускающей кафедры

	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. ПК-1 способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии
2. ОК-4 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях
3. ОК-9 способностью использовать фундаментальные законы природы, законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности

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

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			+		
Текучесть и пластическая деформация полимерных материалов					
Текучесть и пластическая деформация полимерных материалов				+	+
Курсовой проект (работа)					
Вес КМ:	20	20	20	20	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	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
ПК-1	ПК-1(Компетенция)	Знать: Структуру, морфологию и основные физические свойства полимерных материалов. Уметь: Применять критерии физики прочности для оценки надёжности конструкций.	Основы физики прочности, Тест 1 (Тестирование) Основы физики прочности, Тест 2 (Тестирование)
ОК-4	ОК-4(Компетенция)	Знать: Структуру и механизмы деформации твердых тел; основные положения механики дислокаций. Уметь: Использовать современные математические программные средства, в том числе компьютерной математики, для оценки надёжности конструкций с позиций физики прочности.	Контрольная работа №1. Типы дислокаций (Контрольная работа) Контрольная работа №2. Масса и взаимодействие дислокаций (Контрольная работа)
ОК-9	ОК-9(Компетенция)	Знать:	Основы физики прочности, Тест 2 (Тестирование)

		Основные положения и методы физики прочности, механические свойства материалов. Уметь: Самостоятельно разрабатывать и анализировать математические и компьютерные модели технических объектов и процессов.	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:

Знать: Структуру, морфологию и основные физические свойства полимерных 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

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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:

Знать: Структуру и механизмы деформации твердых тел; основные положения механики	1.Знать методы применения критериев физики прочности для оценки надёжности конструкций.
--	---

дислокаций.	
-------------	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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:

Знать: Основные положения и методы физики прочности, механические свойства материалов.	1.Знать структуру, морфологию и основные физические свойства полимерных материалов.
Уметь: Применять критерии физики прочности для оценки надёжности конструкций.	1.Различать структуру, морфологию и основные физические свойства полимерных материалов.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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:

Уметь: Искать современные математические программные средства, в том числе компьютерной математики, для оценки надёжности конструкций с позиций физики прочности.	1. Уметь использовать современные математические программные средства, в том числе компьютерной математики, для оценки надёжности конструкций с позиций физики прочности;
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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:

Уметь: Самостоятельно разрабатывать и анализировать математические и компьютерные модели технических объектов и процессов.	1. Уметь самостоятельно разрабатывать и анализировать математические и компьютерные модели технических объектов и процессов.
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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: ПК-1(Компетенция)

Вопросы, задания

- 1.Прочность и сопротивление разрушению.
- 2.Усталостные трещины.
- 3.Порядок расчета на долговечность.
- 4.Долговечность по числу циклов при малоцикловой усталости.
- 5.Напряжения у контура трещины.
- 6.Схемы разрушения.
7. J – интеграл.
- 8.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. Компетенция/Индикатор: ОК-4(Компетенция)

Вопросы, задания

- 1.Докритический рост трещины.
- 2.Общие закономерности усталостного разрушения металлов.
- 3.Ветвление трещин.
- 4.Энергетический критерий Гриффитса.
- 5.Пластическая зона при вершине трещины.
- 6.Силовой подход в механике разрушения.
- 7.Учет факторов при росте усталостных трещин.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.8. 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. Компетенция/Индикатор: ОК-9(Компетенция)

Вопросы, задания

- 1.Теория роста усталостных трещин В.В. Болотина.
- 2.Скорость распространения трещин.
- 3.Сопротивление росту трещины.
- 4.Устойчивое и неустойчивое развитие трещины.
- 5.Концепция Гриффитса – Орована – Ирвина.
- 6.Интенсивность выделения энергии.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.15. Докритический рост трещины.
16. Долговечность по числу циклов при малоцикловой 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

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 дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

Оценка: 4

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

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

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: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: 50

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

Оценка: 2

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу