

**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:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мурзаханов Г.Х.
	Идентификатор	RP5682147-MurzakhanovGK-bd6def

(подпись)

Г.Х.

Мурзаханов

(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-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

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 дислокаций.	1.Знать методы применения критериев физики прочности для оценки надёжности конструкций.
--	---

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

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

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: Использовать 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

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1 Кафедра Динамики и прочности машин	<i>Утверждаю: Зав. кафедрой</i>
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.

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.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу