

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
**Пермский федеральный исследовательский центр  
Уральского отделения Российской академии наук  
(ПФИЦ УрО РАН)**

Принято на заседании  
Объединенного ученого совета  
ПФИЦ УрО РАН  
Протокол № 6  
«11» сентября 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ПФИЦ УрО РАН  
чл.-корр. РАН, д.ф.-м.н.

  
О.А. Плехов  
«11» сентября 2024 г.



**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Современные модели деформирования и разрушения  
структурно-неоднородных сред»**

# 1. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля. Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

## 1.1 Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей **знаний, умений и владений** дисциплинарных частей компетенций проводится в форме устного опроса и защиты отчета по творческому заданию.

### Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений при устном опросе

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Слушатель достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
<i>Не зачтено</i>	Слушатель демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

### Критерии оценивания защиты отчета творческого задания

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Слушатель выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками <b>применение полученных знаний и умений</b> , слушатель ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Слушатель может объяснить полностью или частично полученные результаты.
<i>Не зачтено</i>	Слушатель демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

## 1.2 Итоговая аттестация

Допуск к итоговой аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Аттестация проводится в виде зачета по дисциплине в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос (ТВ) для проверки знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки умений и владений.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций (Приложение 1).

Оценка результатов обучения дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «не зачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

### Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Слушатель продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы <b>знания</b> в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно. Слушатель выполнил практическое задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал отличные или сопровождающиеся отдельными ошибками применение <b>навыков</b> полученных знаний и <b>умений</b> при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.
<i>Не зачтено</i>	При собеседовании с преподавателем слушатель продемонстрировал фрагментарные <b>знания</b> . При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. При выполнении практического задания слушатель продемонстрировал частично освоенное <b>умение</b> и <b>применение</b> полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках учебного процесса. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины. Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «не зачтено».

### Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Слушатель получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Не зачтено</i>	Слушатель получил по дисциплине оценку «не зачтено»

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Задания для текущего контроля и проведения итоговой аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. Уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;

2. Степени готовности слушателя применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.

3. Приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения слушателем интеллектуальных действий:

– по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;

– по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;

– по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

### **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1 Типовые вопросы для текущего контроля по ДПП:**

1. Модели многостадийных процессов структурного разрушения.
2. Оценка разрушения по совокупности критериев изотропных материалов.
3. Оценка разрушения по совокупности критериев трансверсально-изотропных материалов.
4. Разрушение как потеря устойчивости процесса накопления повреждений.
5. Неэффективная длина волокна.

#### **3.2 Перечень тем творческих заданий:**

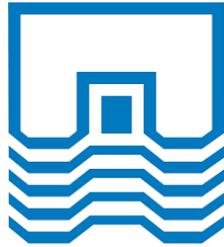
1. Проведите оценку разрушения по совокупности критериев керамики с трансверсально-изотропными элементами структуры.
2. Постройте распределение напряжений около краев разорванного органического волокна.
3. Оцените неэффективную длину высокомодульного углеродного волокна в эпоксидной и полиэфирной матрице.
4. Получите условие устойчивости закритического деформирования матрицы в однонаправлено-армированном композите с изотропными упругими волокнами и изотропной линейно разупрочняющейся матрицей.
5. Получите условие устойчивости для стержня, изготовленного из упруго-линейно разупрочняющегося изотропного материала, если размер области разупрочнения известен.

### 3.3 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по ДПП:

1. Структурный и феноменологический подходы, концепции построения моделей накопления повреждений.
2. Схемы расчета конструкций из композиционных материалов с оценкой поврежденности в рамках структурно-феноменологического подхода.
3. Деформационное разупрочнение материалов.
4. Определяющие соотношения и материальные функции деформационной теории поврежденных сред.
5. Стохастические модели разрушения однонаправленных волокнистых композитов.

### 3.4 Типовые контрольные вопросы для оценивания умений и владений на зачете по ДПП:

1. Покажите, что величины  $\varepsilon_{11} + \varepsilon_{22}$ ,  $\varepsilon_{33}$ ,  $\sqrt{(\varepsilon_{11} - \varepsilon_{22})^2 + 4\varepsilon_{12}^2}$  и  $\varepsilon_{13}^2 + \varepsilon_{23}^2$  инвариантны относительно ортогональных преобразований, допустимых для трансверсально-изотропного тела с плоскостью изотропии  $x_1x_2$ .
2. На основе аналитического решения задачи для пучка волокон с равномерным законом распределения прочностных свойств постройте диаграмму деформирования.
3. Запишите определяющие соотношения для изотропной среды с повреждениями (тензор поврежденности — изотропный тензор 4 ранга).
4. Запишите определяющие соотношения для ортотропной среды с повреждениями (тензор поврежденности — ортотропный тензор 4 ранга).
5. Запишите определяющие соотношения для трансверсально-изотропной среды с повреждениями (тензор поврежденности — трансверсально-изотропный тензор 4 ранга)



Институт механики сплошных сред Уральского  
отделения Российской академии наук - филиал  
ФГБУН Пермский федеральный исследовательский  
центр УрО РАН

**Программа ДПП ПК**

**Дисциплина  
«Современные модели деформирования  
и разрушения  
структурно-неоднородных сред»**

**БИЛЕТ № 1**

1. Структурный и феноменологический подходы, концепции построения моделей накопления повреждений. (*контроль знаний*).
2. Запишите определяющие соотношения для ортотропной среды с повреждениями (тензор поврежденности — ортотропный тензор 4 ранга) (*контроль умений и навыков*).

Преподаватель

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ А. В. Зайцев

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.