

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра материаловедения
(наименование кафедры)



УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий
и инженерной механики

Могильная Могильная Е.П.

«18» 02 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Теория и технология получения композиционных материалов

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Материаловедение в машиностроении
Композиционные и порошковые материалы, покрытия

Разработчик:
доцент *Бабич* Бабич И. Н.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры материаловедения
от «18» 02 20 25 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой материаловедения *Рябичева* Рябичева Л.А.

Луганск 20 25 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Теория и технология получения композиционных материалов»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Композиты – это ...

А) многокомпонентные материалы, состоящие из полимерной, металлической, углеродной, керамической или другой основы (матрицы), армированной наполнителями из волокон, нитевидных кристаллов, тонкодисперсных частиц и др;

Б) материалы на основе металлов, пластика и стекла;

В) материалы на основе сочетания сырья разного типа.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-8, ПК-5

2. Компоненты композиционного материала – это

А) матрица и армирующий материал

Б) наполнитель и армирующий материал

В) связующее и субстрат

Г) матрица и связующее

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-8, ПК-5

3. Гетинакс – это

А) сочетание тонких листов древесины, уложенного в разных направлениях со слоями связующего

Б) слоистый металлопластик на основе тонких листов алюминиевого сплава и слоев углепластика

В) слоистый жесткий материал, представляющий собой спрессованные бумажные листы, пропитанные фенольной или эпоксидной смолой

Г) слоистый композит на основе тканых наполнителей

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-8, ПК-5

4. Коэффициент армирования композиционных материалов – это

А) массовая доля наполнителя

Б) объемная доля наполнителя

В) массовая доля матрицы

Г) объемная доля матрицы

Правильный ответ: Б

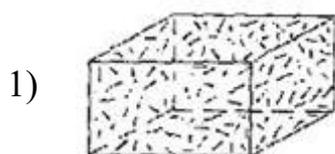
Компетенции (индикаторы): ОПК-8, ПК-5

Задания закрытого типа на установление соответствия

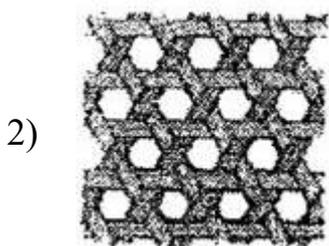
Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Сопоставьте схемы армирования композиционных материалов с названием



А) Трехмерная ортогональная основа



Б) Непрерывные волокна



В) Короткие волокна



Г) Трехосная тканая основа

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Г	Б	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-8, ПК-5

2. Сопоставьте название с определением

1) *Стекловолокниты*

А) Композиционные материалы, состоящие из полимерного связующего и упрочнителей (наполнителей) в виде синтетических волокон

2) *Карбоволокниты*

Б) Композиция, состоящая из синтетической смолы, являющейся связующим, и стекловолокнистого наполнителя

3) *Бороволокниты*

В) Композиция, состоящая из полимерного связующего и упрочнителей в виде углеродных волокон

4) *Органоволокниты*

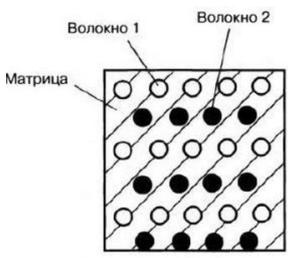
Г) Композиция из полимерного связующего и упрочнителя – борных волокон

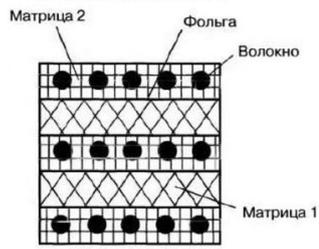
Правильный ответ:

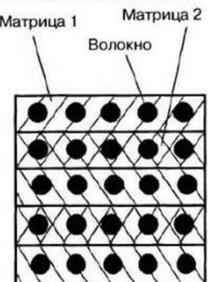
1	2	3	4
Б	В	Г	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-8, ПК-5

3. Сопоставьте схемы комбинированных композитов с названием

1)  А) Полиматричный

2)  Б) Полиармированный

3)  В) Гибридный

Правильный ответ:

1	2	3
Б	В	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-8, ПК-5

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо

1. Укажите правильную последовательность процесса изготовления композиционных материалов:

- А) механическая обработка изделия
- Б) совмещение компонентов
- В) предварительную подготовку компонентов
- Г) формование компонентов
- Д) контроль свойств полученного композита

Правильный ответ: В, Б, Г, А, Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-8, ПК-5

2. Укажите правильную последовательность получения углеродных волокон.

- А) Графитизация
- Б) Карбонизация
- В) Окисление первичного материала
- Г) Подготовка исходного материала

Правильный ответ: Г, В, Б, А

Компетенции (индикаторы): ОПК-8, ПК-5

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Возможность формирования композиционного материала определяется совместимостью _____.

Правильный ответ: исходных компонентов.

Компетенции (индикаторы): ОПК-8, ПК-5

2. Твердые, жидкие и газообразные органические и неорганические вещества, которые распределяются в непрерывной фазе полимера (матрице) с образованием гетерофазной системы с выраженной границей раздела фаз, называются _____.

Правильный ответ: наполнители полимеров

Компетенции (индикаторы): ОПК-8, ПК-5

3. Увеличение дефектности границы раздела фаз ведет к увеличению адгезионной прочности при _____.

Правильный ответ: хорошем смачивании

Компетенции (индикаторы): ОПК-8, ПК-5

4. Для изготовления радиопрозрачных изделий применяют _____ волокна.

Правильный ответ: стеклянные

Компетенции (индикаторы): ОПК-8, ПК-5

5. Искусственный материал, получаемый термической обработкой исходных химических или природных волокон (прекурсоров) и характеризующийся высоким содержанием углерода называется _____.

Правильный ответ: углеродные волокна

Компетенции (индикаторы): ОПК-8, ПК-5

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Как определить прочность композита?

Правильный ответ: существуют стандарты, которые описывают методы определения прочности композитов ГОСТ Р 57860-2017, ГОСТ Р 56650-2015.

Компетенции (индикаторы): ОПК-8, ПК-5

2. Какими тремя основными параметрами определяются механические свойства композита?

Правильный ответ: высокой прочностью армирующих волокон; жесткостью матрицы; прочностью связи на границе матрица – волокно

Компетенции (индикаторы): ОПК-8, ПК-5

Задания открытого типа с развернутым ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Опишите особенности разрушения композиционных материалов.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Для композиционных материалов характерно наличие многих механизмов разрушения: вдоль границ раздела (расслоение); разрыв волокон; разрушение матрицы; сочетания перечисленных механизмов. При разрыве волокон степень разрушения характеризуется отношением числа разорванных волокон к их общему числу. При расслоении таким параметром служит отношение суммарной длины разрушений вдоль границ к общей длине этих границ.

Внешний вид разрушения также зависит от отношения направления нагрузки и волокон; так, в однонаправленном композите при растяжении образуется «щетка», при изгибе – расслоение, при растяжении поперек волокон – рост трещины, обычно по границе волокно-матрица.

Для композиционных материалов обычно свойства матрицы, геометрия укладки волокон имеют довольно широкий разброс, и потому характерен большой разброс прочности.

Для композитов возможно повышение их трещиностойкости за счет новых границ раздела между матрицей и армирующими элементами. Когда трещина распространяется поперек волокон, возможны два основных механизма повышения вязкости. В первом случае волокна рвутся, и энергия идет на разрушение достаточно прочных армирующих волокон. Во втором случае рост трещины сопровождается вытягиванием волокон из матрицы, что тоже требует затрат энергии, а внешне выражается как повышение трещиностойкости. Иногда для реализации второго механизма идут на понижение уровня адгезии на границах между матрицей и включениями, однако при этом повышение трещиностойкости приводит к уменьшению прочности.

Компетенции (индикаторы): ОПК-8, ПК-5

2. Решите задачу.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Тонкая пластина из композитного материала состоит из двух слоев. Известно, что отношение коэффициента теплопроводности вещества, из которого состоит первый слой, к коэффициенту теплопроводности вещества, из которого состоит второй слой, равно k . Внешняя поверхность первого слоя поддерживается при температуре $T_1 = 305\text{K}$, внешняя поверхность второго слоя при температуре $T_3 = 273\text{K}$.

Как должны относиться толщины первого и второго слоев (d_1/d_2), если на границе между ними нужно обеспечить температуру T_2 ?

Все температуры считайте постоянными.

Укажите ответ для заданных значений k , T_2 .

Требования к числовым параметрам:

k от 2 до 12, шаг 0,5.

T_2 от 280 до 300, шаг 0,1.

Решение

Заметим, что тепловой поток через пластину прямо пропорционален разности температур с разных сторон пластины, ее площади и обратно пропорционален его толщине. При этом тепловой поток через оба слоя должен быть одинаковым.

$$\Phi = \kappa_1 \cdot S \cdot (T_1 - T_2)/d_1 = \kappa_2 \cdot S \cdot (T_2 - T_3)/d_2,$$

учитывая, что $\kappa_1/\kappa_2 = k$, получим:

$$k \cdot \frac{(305 - T_2)}{T_2 - 273}$$

Ответ:

$$k \cdot \frac{(305 - T_2)}{T_2 - 273}$$

Компетенции (индикаторы): ОПК-8, ПК-5

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Теория и технология получения композиционных материалов» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии
института технологий и инженерной механики

 Ясуник С.Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)