

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 Е.П. Могильная Е.П.

«18» 02 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине**

Износостойкие материалы

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Материаловедение в машиностроении
Композиционные и порошковые материалы, покрытия

Разработчик:

доцент Бабич И. Н. Бабич И. Н.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры материаловедения

от «18» 02 20 25 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой материаловедения Рябичева Л.А. Рябичева Л.А.

Луганск 20 25 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Износостойкие материалы»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Материалы, которые устойчивы к механическому воздействию и износу называются ...

- А) износостойкие.
- Б) антифрикционные.
- В) прочные.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

2. Главным свойством износостойких сталей является ...

- А) низкая твердость.
- Б) вязкость.
- В) умеренная пластичность.
- Г) повышенная твердость.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-6

3. Монокристаллические и поликристаллические материалы на основе кубического нитрида бора или алмаза с твердостью свыше 20–25 Гпа, называются ...

- А) прочными материалами.
- Б) порошковыми материалами.
- В) сверхтвёрдые материалы.
- Г) полимерными материалами.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

4. Процесс изменения размеров, формы, массы или состояния поверхности изделия вследствие разрушения его поверхностного слоя, называется ...

- А) трение.
- Б) изнашивание.
- В) цементация.
- Г) износостойкость.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Сопоставьте название сплава с маркой
- | | | |
|--|----|--------|
| 1) Карбидный сплав | А) | ВК8 |
| 2) Хромистая сталь для работы в агрессивных средах | Б) | АС15 |
| 3) Сверхтвердый сплав | В) | 250Х38 |
| 4) Металлокерамический твердый сплав | Г) | 95Х18 |

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Г	Б	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

2. Сопоставьте название с определением

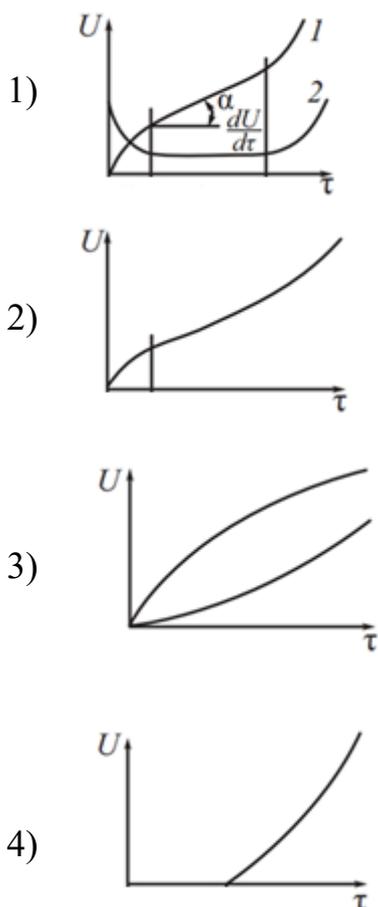
- | | | |
|--------------------------------|----|--|
| 1) Механическое изнашивание | А) | механическое изнашивание в результате усталостного разрушения при повторном деформировании микробъемов материала поверхности трения. |
| 2) Абразивное изнашивание | Б) | изнашивание в результате механических воздействий. |
| 3) Гидроэрозионное изнашивание | В) | механическое изнашивание материала в результате режущего или царапающего действия твердых тел или твердых частиц. |
| 4) Усталостное изнашивание | Г) | изнашивание поверхности в результате воздействия потока жидкости или газа. |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	Г	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

3. Сопоставьте кинетику изнашивания при различных видах износа



- А) Кривые соответствуют случаям, когда отсутствует приработка и период установившегося изнашивания наступает сразу с начала работы.
- Б) Кривая 2 характеризует скорость изнашивания
- В) Кривая изнашивания относится к деталям, находящимся под действием контактных напряжений, причем эти детали работают длительное время практически без истирания.
- Г) Кривая соответствует случаю, когда после окончания приработки постепенно накапливаются факторы, ускоряющие изнашивание, в силу чего отсутствует установившийся период

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	Г	А	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-7

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо

1. Укажите правильную последовательность проведения испытаний на износостойкость:

- А) Полигонные испытания.
- Б) Ускоренные испытания в лаборатории
- В) Прогнозирование ресурса материалов
- Г) Стендовые испытания.
- Д) Эксплуатационные испытания.

Правильный ответ: В, Б, Г, А, Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-6

2. Укажите правильную последовательность нанесения износостойких покрытий погружением в расплав:

- А) Выдержка
- Б) Погружение изделия
- В) Нанесение слоя флюса
- Г) Предварительная очистка
- Д) Извлечение изделия

Правильный ответ: Г, В, Б, А, Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-6

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Материалы, применяемые для деталей машин, работающих при трении скольжения и обладающих в определенных условиях низким коэффициентом трения, называются _____.

Правильный ответ: антифрикционными

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-6

2. Материалы, применяемые для изготовления деталей, работающих в условиях трения скольжения, и имеющие большой коэффициент трения, называются _____.

Правильный ответ: фрикционными

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-6

3. Метод нанесения износостойкого покрытия на режущий инструмент химическим осаждением из газовой фазы, называется _____.

Правильный ответ: CVD-метод

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-7

4. Абразивная износостойкость повышается с увеличением содержания _____ в стали.

Правильный ответ: углерода

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-6

5. Основным требованием к стали при изготовлении зубчатых колёс является _____.

Правильный ответ: контактная выносливость

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-6

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Какие предъявляют требования к порошковым антифрикционным материалам (минимум пять)?

Правильный ответ: низкий коэффициент трения, высокая износостойкость, большая несущая способность, хорошая прирабатываемость, достаточная статическая и динамическая прочность, большая теплопроводность, незначительное тепловое расширение.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-6, ПК-7

2. Укажите межгосударственный стандарт «Обеспечение износостойкости изделий. Методы испытаний на износостойкость. Общие требования»

Правильный ответ: ГОСТ 30480-97.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-6

Задания открытого типа с развернутым ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Опишите минимум три вида износа.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Усталостный. Результат многократного действия нагрузки, приводящего к зарождению и распространению трещин внутри сильно деформированного поверхностного слоя.

Абразивный. Обусловлен царапающим действием твёрдых частиц контактирующего тела (абразивного материала) на поверхность изделия.

Адгезионный. Происходит вследствие прилипания частиц трущихся поверхностей при тесном соприкосновении.

Фреттинг-коррозионный. Следствие микроперемещений и микроударов контактирующих деталей (при вибрации) в условиях коррозионной среды.

Окислительный. Удаление с поверхностных слоёв материала оксидных плёнок, образующихся при взаимодействии материала изделия с кислородом воздуха за счёт тепловыделения при трении и активирования поверхности под влиянием механических нагрузок.

Кавитационный. Результат наклёпа тонкого слоя на поверхности изделия, возникающего при ударе жидкостью, движущейся со сверхзвуковой скоростью, и последующего отделения наклёпанных частиц слоя.

Эрозионный. Следствие разрушения поверхности изделия движущимся с высокой (дозвуковой) скоростью потоком газа или жидкости, содержащим твёрдые частицы (пыль).

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-6, ПК-7

2. Опишите основные показатели качества покрытий.

Время выполнения – 15 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Обычно качество нанесенных покрытий оценивается следующими основными показателями:

- прочностью сцепления покрытия с основным материалом изделия (адгезионная прочность);
- прочностью материала самого покрытия (когезионная прочность);
- количеством несплошностей в покрытии (пористость);
- уровнем остаточных нагрузжений (ОН).

Прочность сцепления покрытия или, как часто называют, адгезионная прочность, относится к наиболее важным показателям качества покрытий. Практически всегда стремятся получить максимально адгезионной прочности, что обеспечивает надежность покрытий в процессе эксплуатации изделий.

Прочность материала самого покрытия отождествляют с когезионной прочностью. Обычно в практике нанесения покрытий стремятся получать максимальные ее значения, однако иногда этого не требуется, например, когда покрытия выполняют роль срабатываемого уплотнения в различных конструкциях турбинных установок.

Пористость покрытий во многом определяется количеством различного рода несплошностей (часто их обобщают под названием пористость). Обычно при нанесении покрытий стремятся к минимальным значениям пористости, что ведет к возрастанию адгезионной и когезионной прочности покрытий.

Наличие несплошностей резко снижает коррозионную стойкость и жаростойкость покрытий, и многие другие эксплуатационные параметры.

Остаточное напряжение. Наличие в покрытиях остаточных напряжений высокого уровня крайне нежелательно, так как это приводит к снижению адгезионной прочности, отслаиванию покрытия в процессе эксплуатации, существенно уменьшается надежность работы покрытия.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-6, ПК-7

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Износостойкие материалы» 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)