

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.

«18» 02 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Специальные стали

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Материаловедение в машиностроении
Композиционные и порошковые материалы, покрытия

Разработчик:

доцент Могильная Е. П.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры материаловедения

от «18» 02 2025 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой материаловедения Рябичева Л.А.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Специальные стали»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Что такое сталь?

- А) Сплав железа с углеродом, в котором содержание углерода более 2,14%
- Б) Сплав железа с углеродом, в котором содержание углерода до 2,14%
- В) Сплав железа с водородом

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

2. Какое превращение происходит в стали при нагреве ее выше критической точки A_1 ?

- А) перлита в аустенит
- Б) феррита в цементит
- В) аустенита в мартенсит

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

3. Как называются элементы, специально вводимые в сталь для получения требуемых свойств, строения и структуры?

- А) примеси
- Б) раскислители
- В) легирующие

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

4. Из каких фаз состоит структура перлита?

- А) феррита и цементита
- Б) цементита и аустенита
- В) аустенита и мартенсита

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

5. Выше какой критической точки необходимо нагревать под закалку рессорно-пружинную сталь марки 55?

- А) A_1
- Б) A_2
- В) A_3

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

6. С какой скоростью необходимо охлаждать углеродистую инструментальную сталь марки У10 для получения максимальной твердости?

- А) ниже критической
- Б) выше критической
- В) равной критической

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

7. В какой среде охлаждают сталь при нормализации?

- А) вода
- Б) воздух
- В) масло

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

8. Для каких сталей применяют закалку с высоким отпуском?

- А) строительные
- Б) цементуемые
- В) улучшаемые

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

9. Какие свойства приобретает конструкционная сталь после закалки?

- А) высокую твердость
- Б) низкую пластичность
- В) низкую твердость

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

10. Какова цель отжига инструментальной стали?

- А) повышение твердости
- Б) понижение твердости
- В) повышение прочности

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

11. Сколько углерода содержится в цементуемых сталях?

- А) 0,3-0,5%
- Б) 0,5-0,8%
- В) до 0,25%

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

12. Какая из приведенных марок сталей относится к быстрорежущим?

А) 45

Б) P18K5Ф2

В) ШХ15

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

13. Какая из приведенных марок сталей относится к износостойким?

А) P5M6

Б) 45

В) 110Г13Л

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

14. Какая из приведенных марок сталей относится к пружинным?

А) У12

Б) 50ХФРА

В) 08Х13

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

15. Какая из приведенных марок сталей относится к подшипниковым?

А) 38ХМЮА

Б) 35ХГФ

В) ШХ15

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

16. Какая охлаждающая среда применяется для закалки углеродистой конструкционной стали?

А) вода

Б) масло

В) воздух

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

17. Какая из приведенных марок сталей относится к цементуемым?

А) 20

Б) P18

В) БСт3сп5

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

18. Какая из приведенных марок сталей относится к штамповым сталям?

- А) Ст6
Б) 45
В) 5ХНМ

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Сопоставьте марку стали с классом по качеству

	Марка стали		Класс по качеству
1)	20	А)	высококачественная
2)	У8А	Б)	особовысококачественная
3)	18Х2Н4МА-Ш	В)	качественная

Правильный ответ:

1	2	3
В	А	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

2. Сопоставьте марку стали с классом по назначению

	Марка стали		Класс по назначению
1)	3Х3МЗФ	А)	подшипниковая
2)	P5M6	Б)	штамповая
3)	ШХ15	В)	быстрорежущая

Правильный ответ:

1	2	3
Б	В	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

3. Сопоставьте марку стали с классом по назначению

	Марка стали		Класс по назначению
1)	Ст2	А)	инструментальная
2)	У12	Б)	износостойкая
3)	110Г13Л	В)	строительная

Правильный ответ:

1	2	3
В	А	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

4. Сопоставьте вид обработки со способом обработки:

	Вид обработки		Способ обработки
1)	термическая обработка	А)	нормализация

- 2) химико-термическая обработка Б) ковка
 3) обработка давлением В) азотирование

Правильный ответ:

1	2	3
А	В	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо

1. Установите правильную последовательность этапов разработки технологии термической обработки режущего инструмента

- А) контроль твердости
- Б) выбор вида термической обработки
- В) определение температурного режима термической обработки
- Г) определение температур критических точек

Правильный ответ: Б, Г, В, А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

2. Установите правильную последовательность технологического процесса термической обработки втулки

- А) назначение режимов окончательной термической обработки
- Б) исследование качества заготовки детали
- В) назначение режимов предварительной термической обработки
- Г) контроль качества готовой детали

Правильный ответ: Б, В, А, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

3. Установите правильную последовательность этапов разработки маршрутной технологии изготовления вала

- А) термическая обработка
- Б) контроль качества готовой детали
- В) получение заготовки детали
- Г) механическая обработка детали

Правильный ответ: В, Г, А, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

4. Установите правильную последовательность этапов проведения термической обработки подшипника

- А) охлаждение детали
- Б) нагрев печи до заданной температуры

В) загрузка деталей в печь

Г) выдержка детали при заданной температуре

Правильный ответ: Б, В, Г, А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

5. Установите правильную последовательность технологии проведения закалки ТВЧ шестерни конической

А) закалка ТВЧ

Б) отжиг нормализационный

В) контроль твердости

Г) отпуск низкий

Правильный ответ: Б, А, Г, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Сплавы, в состав которых кроме железа и углерода специально введены и другие химические элементы, обеспечивающие получение требуемой структуры и свойств, называются _____

Правильный ответ: легированными сталями

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

2. Легирующими элементами могут быть _____

Правильный ответ: металлы и неметаллы

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

3. Легирующие элементы могут находиться в стали в виде _____

Правильный ответ: твердых растворов и химических соединений

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

4. Легирующие элементы отличаются друг от друга _____

Правильный ответ: строением атомно-кристаллической решетки, отношением к углероду в стали, влиянием на положение критических точек железа

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

5. По отношению к находящемуся в стали углероду легирующие элементы делятся на _____

Правильный ответ: карбидообразующие и графитообразующие

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

6. В сталях карбиды образуются только металлами, расположенными в периодической системе элементов _____

Правильный ответ: левее железа, т.е. металлы с *d*-электронной полосой, заполненной меньше, чем у железа

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

7. К графитообразующим относятся элементы, которые с углеродом в сталях _____

Правильный ответ: не образуют карбидов – Si, Al, Cu, Ni, Co

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

8. Самопроизвольное снижение напряжений при постоянной суммарной деформации называют _____

Правильный ответ: релаксацией напряжений

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Дайте ответ на вопрос

1. На какие группы делятся специальные стали?

Правильный ответ: строительные, конструкционные и инструментальные

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

2. На какие группы делятся специальные конструкционные стали?

Правильный ответ: улучшаемые, цементируемые, азотируемые, подшипниковые, пружинные, износостойкие

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

3. На какие группы делятся специальные инструментальные стали?

Правильный ответ: стали для режущего, штампового и измерительного инструмента

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

4. Какие стали используются в строительстве?

Правильный ответ: углеродистые стали обыкновенного качества и низколегированные стали

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

5. Как называется процесс, заключающийся в нагреве металла до определенной температуры, выдержке с последующим медленным охлаждением с целью получения равновесной структуры?

Правильный ответ: отжиг

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

6. Как называется процесс, заключающийся в нагреве сплавов выше температуры критических точек, выдержке при температуре нагрева с последующим охлаждением со скоростью, при которой не происходит обратное превращение.

Правильный ответ: закалка

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

7. Как называется процесс, заключающийся в нагреве закаленного сплава ниже температуры критических точек, при котором происходит распад пересыщенного твердого раствора с целью уменьшения неравновесности структуры?

Правильный ответ: отпуск

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

8. Как называется бездиффузионное превращение переохлажденного аустенита?

Правильный ответ: мартенситное, мартенситным

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

Задания открытого типа с развернутым ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Укажите виды солеобразных карбидов.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Метаниды — производные метана. В воде или разбавленных кислотах разлагаются с образованием метана. Примеры: карбид алюминия (Al_4C_3), карбид бериллия (Be_2C) и карбид магния (Mg_2C).

Ацетилениды — производные ацетилена (этина). Активно гидролизуются с образованием ацетилена. Наибольшее практическое значение имеет карбид (ацетиленид) кальция CaC_2 .

Карбиды более сложного строения, которые при гидролизе выделяют несколько газообразных продуктов.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

2. Для каких целей используют карбиды.

Время выполнения – 15 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Карбиды используют для различных целей, например:

1. Источник ацетилен для сварки (карбид кальция CaC_2).
 2. Компоненты твёрдых сплавов (карбиды титана, ниобия, тантала, молибдена, вольфрама и др.).
 3. Материалы высокотемпературных нагревательных элементов (SiC , карбид ниобия и др.).
 4. Абразивы и шлифовальные порошки (SiC , карбид бора).
 5. Поглотители нейтронов в ядерных установках (карбид бора).
 6. Легирующие добавки в стали и сплавы.
 7. Износостойкие покрытия.
 8. Материал деталей различных устройств (тормозных дисков, фильтров)
- Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6, ПК-7

3. В чем заключается превращение перлита в аустенит при нагреве выше критической точки A_1 ?

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Превращение перлита при нагреве состоит из двух одновременно протекающих процессов: аллотропического Fe_α (ОЦК) $\rightarrow$ Fe_γ (ГЦК) и диффузионного растворения цементита в аустените.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

4. В чем заключается мартенситное превращение, какова его особенность и отличие от перлитного превращения?

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Мартенситное превращение заключается в закономерной перестройке решетки Fe_γ (С) $\rightarrow$ Fe_α (С), при которой атомы смещаются по отношению к соседним на расстояния, не превышающие межатомные. Особенность мартенситного превращения состоит в том, что углерод остается в твердом растворе, т.е. образуется однофазная структура. Мартенситное превращение отличается от других большой скоростью зарождения и роста кристаллов, наличием поверхностного рельефа.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ПК-7

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Специальные стали» 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)