**Приложение 1**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Дисциплины** Б1.О.16 «Технология конструкционных материалов»

**Направление подготовки** 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

**Профиль подготовки** «Энергообеспечение предприятий»

**Квалификация выпускника** бакалавр

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**дисциплины** Б1.О.16 «Технология конструкционных материалов»

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины | Код индикатора достижения компетенций | Наименование оценочного средства и иных материалов | Кол-во |
|---|---|---|---|---|
| 1 | В целом | ОПК-5.1, ОПК-5.4 | Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания | 4 |
| 2 | | | Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 5 |
| 3 | | | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | 3 |

## 1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается: «зачтено», «незачтено».

### 1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

во время первой промежуточной аттестации в форме зачета

| Код компетенции (индикатора достижения компетенции) | Результат обучения по дисциплине | Критерии и показатели оценивания результатов обучения | |
|---|---|---|---|
| | | «не зачтено» | «зачтено» |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ОПК-5 (ОПК-5.1) | знать современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов; | Фрагментарные знания современных способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов/отсутствие знаний; | Сформированные или неполные знания современных способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов; |
| | уметь оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов; | Фрагментарное умение оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов/ Отсутствие умений | В целом успешное умение оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов; |
| | владеть методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию; | Фрагментарное применение методики выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию / Отсутствие навыков | В целом успешное применение методики выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ОПК-5 (ОПК-5.4) | знать методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности; | Фрагментарные знания методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности/отсутствие знаний | Сформированные или неполные знания методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности |
| | уметь обоснованно и правильно выбирать материал, способ получения заготовок | Фрагментарное умение обоснованно и правильно выбирать материал, способ получения заготовок/ Отсутствие умений | В целом успешное умение обоснованно и правильно выбирать материал, способ получения заготовок. |
| | владеть методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию; | Фрагментарное применение методики выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию / Отсутствие навыков | В целом успешное применение методики выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию |

### 1.3 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине оцениваются: «зачтено», «незачтено»

### 1.4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме зачета

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| Зачтено | Выполнен установленный по практике объем самостоятельной работы, в процессе прохождения практики или в ходе собеседования (при необходимости) продемонстрированы достаточно твёрдые знания материала, умения и навыки их использования при решении конкретных задач, показана форсированность соответствующих компетенций, проявлено понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, даны правильные, полные ответы на большинство вопросов; нет грубых ошибок, при ответах на отдельные вопросы могут быть допущены отдельные неточности |
| Не зачтено | Не выполнен установленный по практике объем самостоятельных работ, соответствующие компетенции не сформированы полностью или частично, в ходе собеседования не дано ответа, или даны неправильные ответы на большинство вопросов, продемонстрировано непонимание сущности предложенных вопросов, допущены грубые ошибки при ответе на вопросы |

## 2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Вопросы к зачету

| № вопроса | Вопросы | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Значение материаловедения. | ОПК-5.1; ОПК-5.4 |
| 2. | Критические точки железоуглеродистых сплавов ( $A_1$, $A_3$, $A_{Cm}$ ) | |
| 3. | Термическая обработка. Классификация видов термообработки | |
| 4. | Превращения в эвтектоидной стали при ее нагреве. Понятие о перегреве и пережоге стали. Понятие о действительном и наследственном зерне. | |
| 5. | Диаграмма изотермического превращения аустенита эвтектоидной стали и ее построение. | |
| 6. | Анализ диаграммы изотермического превращения аустенита и ее значение. Понятие о критической скорости закалки. | |
| 7. | Перлитное и мартенситное превращение. | |
| 8. | Особенности диаграмм изотермического превращения доэвтектоидной, заэвтектоидной и легированной стали. | |
| 9. | Отжиг и нормализация стали. | |
| 10. | Способы закалки стали. Обыкновенная закалка, полная и неполная, их анализ. Выбор температуры нагрева стали при закалке. | |
| 11. | Фазовые превращения при закалке стали. Брак при закалке. | |
| 12. | Внутреннее напряжение при закалке. Прерывистая, ступенчатая и изотермическая закалка стали. | |
| 13. | Термическая обработка стали холодом. | |
| 14. | Поверхностная закалка стали. | |
| 15. | Прокаливаемость сталей. Торцевой метод определения прокаливаемости. | |
| 16. | Охлаждающие среды при закалке, их характеристика. Выбор охлаждающей среды. | |
| 17. | Отпуск сталей. Виды отпуска, область применения. | |
| 18. | Старение сплавов. Превращение мартенсита при отпуске и старении закаленной стали. | |
| 19. | Термомеханическая обработка стали. Виды ТМО. | |
| 20. | Термообработка чугуна. | |
| 21. | Химико -термическая обработка стали. Виды ХТО. | |
| 22. | Цементация стали. Характеристика, область применения. | |
| 23. | Термическая обработка цементованных деталей. | |
| 24. | Азотирование стали. | |

| | | |
|---|---|---|
| 25. | Цианирование, нитроцементация. | ОПК-5.1; ОПК-5.4 |
| 26. | Диффузионная металлизация. | |
| 27. | Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Классификация углеродистых сталей. | |
| 28. | Сталь углеродистая обыкновенного качества. Сталь углеродистая качественная конструкционная. Маркировка, область применения. | |
| 29. | Автоматные и литейные стали. Рессорно- пружинная сталь. Маркировка область применения. | |
| 30. | Серые чугуны. Микроструктура, свойства, маркировка и область применения. | |
| 31. | Высокопрочные чугуны с шаровидным графитом, микроструктура, свойства, область применения. | |
| 32. | Ковкие чугуны . микроструктура, свойства, маркировка, область применения, способ получения. | |
| 33. | Классификация примесей в легированных сталях. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа, структуру и свойства стали. | |
| 34. | Классификация и маркировка легированных сталей. | |
| 35. | Конструкционные легированные стали. Классификация, маркировка, применение. Особенности термической обработки. | |
| 36. | Требования к инструментальным материалам. Углеродистые инструментальные стали; легированные инструментальные стали;их маркировка , применение, особенности термической обработки | |
| 37. | Быстрорежущие стали. Особенности термообработки. Металлокерамические твердые сплавы. | |
| 38. | Коррозия металлов и сплавов. Виды коррозии. Методы защиты от коррозии. Нержавеющие стали. | |
| 39. | Жаропрочные и жаростойкие стали | ОПК-5.1; ОПК-5.4 |
| 40. | Сплавы с высоким омическим сопротивлением | |
| 41. | Магнитные стали и сплавы | |
| 42. | Стали и сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами | |
| 43. | Немагнитные и износостойкие стали | |
| 44. | Медь и ее сплавы ( бронзы и латуни) . Маркировка, применение | |
| 45. | Алюминий и его сплавы. Маркировка, применение | |
| 46. | Подшипниковые (антифрикционные) сплавы | |
| 47. | Понятие о технологии получения металлических порошков и изделий из них | |
| 48. | Область применения порошковых сплавов | |
| 49. | Общие сведения о пластмассах. Состав и их свойства | |
| 50. | Классификация пластмасс. Применение пластмасс в сельскохозяйственном машиностроении | |
| 51. | Асбестовые материалы | |
| 52. | Дать название, область применения и расшифровку сплава: Ст3пс, Ст5, 40, 35, У7, У12А, А20, 40Л, СЧ30, ВЧ100, КЧ35-10, 60С2А, 55С2, ШХ15, 20ХГТ, ХВГ, 9ХВГ, 9ХС, Р18, Р6М5, 40Х13, 30Х13, ВК3, ВК8, Т15К6, ТТ7К12,Т14К8, 12Х18Н9, 40Х9С2, $МНМ_{ц}$ 3-12, $МНМ_{ц}$ 40-1.5 , Х20Н80, Н36, Н48, Х8Н36, ЕХ5, ЕХ5К5, 110Г13Л, 1212, 2112, А95, А99, АЛ2, М1, БрС30, БрОЦС 5-5-5, Л80, Л59, Д1, Д16, АО20- 1, Б83 | |

## 2.2 Тестовые задания для сдачи зачёта

1. Предложите и опишите технологию термической обработки вала Ø 50мм, l=200 мм, изготовленного из стали 45, для получения вязкой сердцевины

2. Предложите марку углеродистой стали для изготовления винтовой цилиндрической пружины сжатия d=2 мм, D=25 мм, $H_0$=60 мм. Опишите технологию ее термической обработки.

3. Опишите назначение и технологию полной закалки и низкотемпературного отпуска вала, изготовленного из стали 45.

### 2.2.1 Тесты текущего контроля: модуль № 1 – Теория сплавов

В А Р И А Н Т 1

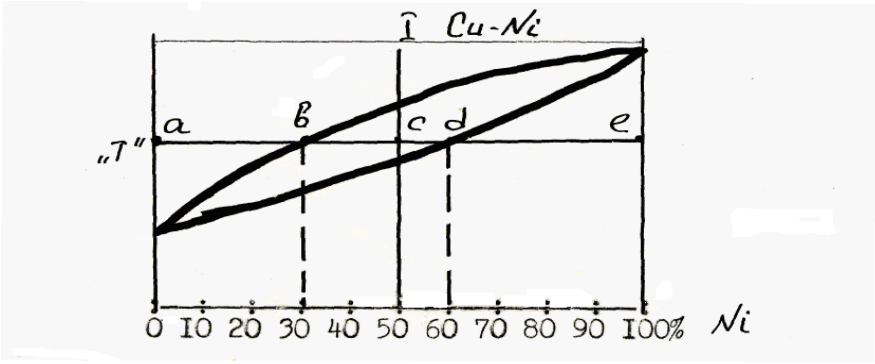
I. Изобразите объемно-центрированную кубическую решетку.

2. Какой метод испытания на твердость применяется для определения твердости закаленной стали?

3. Назначение металлографического микроскопа.

4. Изобразите кривую охлаждения аморфного тела.

5. Диаграмма состояния какого рода изображена на рисунке I ?




6. Чему равна вариантность системы в области диаграммы (рис.1), лежащей между линиями ликвидус и солидус ?

7, Изобразите кривую охлаждения сплава, содержащего *50%* Ni и *50%* Cu (сплав I) и укажите из каких фаз состоит сплав на каждом участке кривой охлаждения.

8. Изобразите схему структуры сплава I (рис. I) при комнатной температуре.

9. Определите состав жидкой фазы сплава I при заданной температуре "T" (рис. I).

10. Определите соотношение твердой и жидкой фазы в сплаве I при температуре "T" (рис. I).

ВАРИАНТ I 2

1. Какие кристаллические решетки образуют большинство металлов?
2. Укажите режимы испытания твердости по методу Бринелля.
3. Какие неметаллические включения можно обнаружить на полированной поверхности шлифа ?
4. Как называются температуры, при которых изменяется качественное состояние (происходит превращение) сплава ?
5. Диаграмма состояния какого рода изображена на рисунке I ?

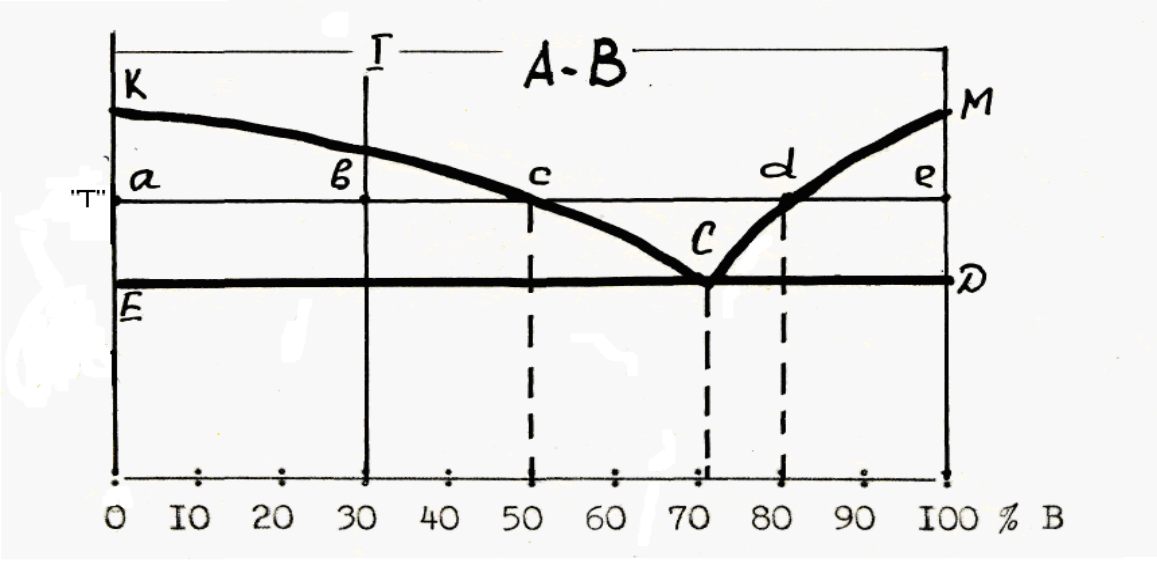



Рис . I

6. Чему равно число степеней свободы сплава I (30% B) на линии ЕСД (рис. I).
7. Изобразите схему микроструктуры сплава I (рис. 1).
8. Постройте кривую охлаждения сплава I с указанием фаз на каждом участке кривой.
9. Определите состав жидкой фазы сплава I при температуре "T"в.
10. Определите отношение массы жидкой фазы к массе сплава, I, при температуре "T" (рис. I).

### 2.2.2. Тесты текущего контроля: модуль № 2 – Диаграмма железо-углерод

В А Р И А Н Т 2 ДЖУ – 1

1. Укажите размер стороны куба кристаллической ячейки Fe β .
2. Дайте понятие цементита вторичного,
3. Какие чугуны называют заэвтектическими.
4. Сколько критических температур имеет чугун, содержащий 2,95% С при его охлаждении?
5. Приведите кривую охлаждения чугуна, содержащего 5% С.
6. Постройте кривую охлаждения стали, содержащей 0,55% С.
7. Зарисуйте схему микроструктуры белого чугуна, содержащего 3,3% С при комнатной температуре.
8. Какое превращение в стали происходит при температуре $Ac_1$?
9. Применив правило отрезков для эвтектоидной стали определите соотношение цементита и феррита.
10. Какие постоянные примеси присутствуют в сталях ?

ВА Р И А Н Т 2ДЖУ – 2

1.Укажите размер стороны куба кристаллической ячейки Feδ .
2. Сколько фаз имеет структура ледебурит ?
3. Как вы понимаете "эвтектическое превращение" в чугунах?
4.Сколько критических температур имеет чугун, содержащий 4,3% С при его охлаждении ?
5. Приведите кривую охлаждения чугуна, содержащего 2,8% С.
6. Постройте кривую охлаждения стали, содержащей 0,65% С.
7. Зарисуйте схему микроструктура стали, содержащей 1,95% С, при комнатной температуре.
8. Какое превращение в стали протекает при температуре $Ar_1$ ?
9. Применив правило отрезков определите соотношение перлита и феррита для стали 0,2% С.
10. Какие полезные примеси присутствуют в сталях ?

### 2.2.3. Тесты текущего контроля: модуль № 3 – Термическая обработка сплавов

В А Р И А Н Т ТО-1

1. Какие виды термообработки вы знаете?
2. Какое зерно мы называем действительным?
3. Как классифицируется закалка в зависимости от температуры нагрева?
4. Каково назначение отпуска стали?
5. Как называется вид термической обработки, когда нагретую до аустенитного состояния сталь охлаждают на воздухе?
6. Какова цель ХТО?
7. Какова структура на поверхности детали после длительной цементации ?
8. Сколько времени необходимо продержать деталь в печи, чтобы получить глубину цементации 1 мм ?
9. При каком виде ХТО происходит насыщение поверхности детали углеродом и азотом одновременно?
10. Какие виды диффузионной металлизации вы знаете ?

В А Р И А Н Т ТО - 2

1. С какой целью делают закалку стали?
2. Назовите среднюю скорость цементации?
3. Как классифицируется закалка по способу охлаждения?
4. Какой термообработке подвергается чугун?
5. Что такое отжиг?
6. С какой целью деталям назначают цементацию?
7. Какая термообработка назначается после цементации?
8. Назовите преимущества азотирования по сравнению с цементацией?
9. Какой вид ХТО вы бы применили для плунжерной пары?
10. Что такое алитирование?

## 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.

3. Рабочая программа дисциплины Б1.О.16 «Технология конструкционных материалов»/ разраб. А.Ю. Краснова. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2026. – 32 с.