

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины - дать знания о природе и свойствах материалов, а также методах их упрочнения для наиболее эффективного использования в технике.

Основные задачи дисциплины: знать закономерности формирования структуры материалов при затвердевании, пластической деформации и термической обработке; уметь устанавливать взаимосвязь комплекса физико-механических свойств со структурой; с позиций эксплуатационных требований научиться рационально выбирать материалы для обеспечения прочности, надежности и долговечности изделий.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина знакомит студентов с физической сущностью явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и показывает их влияние на свойства материалов; устанавливает зависимость между составом, строением и свойствами материалов; изучает теорию и практику различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надёжность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий; изучает основные группы металлических и неметаллических материалов, их свойства и область применения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНЫ)
ОПК-4 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	Знать: физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях их эксплуатации. Уметь: осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды Владеть: понятиями об основных группах металлических и неметаллических материалов, их свойствах и областях применения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

Зачет

- Примерные вопросы к зачету
1. Каковы основные механизмы пластической деформации металлов?
 2. Каковы особенности структуры характерны для деформированного поликристаллического металла?
 3. Как изменяется прочность и пластичность металлов в ходе пластической деформации?
 4. Какие процессы происходят в деформированном металле при рекристаллизации?
 5. Как изменяются механические свойства металла при рекристаллизации?
 6. Как и почему зависит размер рекристаллизованного зерна от степени предшествующей пластической деформации?
 7. Рассмотреть процесс формирования структуры стали или белого чугуна заданного состава при медленном охлаждении из жидкого состояния до комнатной температуры.
 8. Структура серых, ковких и высокопрочных чугунов с различным типом металлической основы.
 9. Влияние фазового состава и структуры железоуглеродистых сплавов на их свойства.
 10. . Что представляют собой перлит, сорбит, троостит, бейнит, мартенсит?
 11. Каковы механические свойства перлита, сорбита, троостита, бейнита, мартенсита?
 12. Что такая критическая скорость закалки?
 13. Какие основные превращения происходят при отпуске закалённой стали при различных температурах?
 14. Как и почему зависят механические свойства стали от температуры отпуска?
 15. Как легирующие элементы влияют на процессы отпуска стали?
 16. Основные виды предварительной и окончательной термической обработки сталей и цветных сплавов.
 17. Структура и свойства сталей и цветных сплавов после различных режимов термической обработки.
 18. Выбор режима отжига, закалки, отпуска и т.п. для той или иной марки стали (сплава).
 19. Расшифровать марку углеродистой конструкционной или инструментальной стали.
 20. Расшифровать марку легированной конструкционной или инструментальной стали
 21. Расшифровать марку цветного сплава (на основе алюминия, магния, меди, титана).
 22. Что такое наклеп и каковы его причины?
 23. Как изменяются механические свойства металла при наклете?
 24. Какую структуру имеет холоднодеформированный металл?
 25. Что такое текстура деформации?
 26. Какие плоскости являются плоскостями сдвига в решетках ОЦК, ГЦК, ГПУ?
 27. Какую деформацию называют холодной, а какую горячей?
 28. Как определить температурный порог рекристаллизации?
 29. Что такое первичная рекристаллизация? Как изменяется микроструктура металла после первичной рекристаллизации?
 30. Что происходит при собирательная рекристаллизация?
 31. Как изменяются механические свойства металла после рекристаллизационного отжига?
 32. Объясните, возможно ли протекание рекристаллизации при нагреве металла, не подвергавшегося предварительной холодной пластической деформации?
 33. Что такая критическая степень деформации?

34. Объясните, почему при горячей обработке давлением не рекомендуется проводить последнюю операцию с малой степенью обжатия?
35. Как влияет размер зерна стали на ее склонность к хрупкому разрушению и порог хладноломкости?
36. Укажите температурные интервалы существования δ -железа, γ -железа и α -железа.
37. Что такое феррит, аустенит, цементит (дайте определение этих фаз, укажите тип кристаллической решетки, максимальную растворимость углерода и свойства)?
38. На какие вопросы отвечает диаграмма состояния?
39. Как по диаграмме состояния определить концентрацию (состав) находящихся в равновесии фаз и их количественное соотношение?
40. Что представляет собой перлит, ледебурит. В результате каких превращений они образуются?
41. Из какой фазы выделяется ЦI (первичный), ЦII (вторичный) и ЦIII (третичный)?
42. Какие сплавы называют сталями и чугунами?
43. . Какие сплавы называются доэвтектоидными сталями?
44. Какую микроструктуру имеют доэвтектоидные стали после медленного охлаждения при комнатной температуре? Сколько у них фаз и структурных составляющих?
45. Как по микроструктуре доэвтектоидной стали после медленного охлаждения можно определить примерное содержание в ней углерода?
46. Какой сплав называется эвтектоидной сталью? Какую она имеет микроструктуру?
47. Какую микроструктуру имеют заэвтектоидные стали после медленного охлаждения при комнатной температуре? Сколько у них фаз и структурных составляющих?
48. Какие сплавы называются доэвтектическими, эвтектическими и заэвтектическими белыми чугунами? Какую они имеют структуру при комнатной температуре? Сколько фаз и структурных составляющих в них?
49. Какое превращение происходит на линии ECF диаграммы Fe-Fe₃C?
50. Какое превращение происходит на линии PSK диаграммы Fe-Fe₃C?
51. Чем отличаются между собой серый, ковкий и высокопрочный чугуны?
52. Какую форму имеют графитные включения в сером, ковком, высокопрочном чугунах?
53. Какую структуру металлической основы могут иметь серый, ковкий и высокопрочные чугуны?
54. Возможна ли закалка сплава, в котором фазовые превращения отсутствуют?
55. Что такое диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита? В каких координатах она строится?
56. Какую операцию термообработки называют закалкой?
57. В чем заключается нормализация стали?
58. Какую операцию термообработки называют полным отжигом?
59. Что такое перлит, сорбит, троостит? Что общего и в чем различие этих структур?
60. Что такое мартенсит? От чего зависит твердость мартенсита?
61. Как выбрать температуру нагрева под закалку для доэвтектоидной и заэвтектоидной стали?
62. Что такое перегрев?
63. В чем принципиальное различие в режимах полного отжига и закалки?
64. Какую форму имеют карбидные частицы в сорбите и троостите, полученные при распаде аустенита?
65. Какую операцию термообработки называют отпуском? С какой целью проводится отпуск?

		макрошлифов и изломов. 4. Модели кристаллических решёток металлов. 5. Раздаточный материал по теме «Сплавы железо—углерод». 6. Методические пособия к лабораторным работам. 7. Контрольные задания по основным разделам курса. 8. Учебные кинофильмы.
--	--	---