

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Искаков Ирлан Жангазыевич

Автономная некоммерческая организация высшего образования

Должность: Ректор

«Университет при Межпарламентской Ассамблее ЕвразЭС»

Дата подписания: 04.09.2023 12:41:42

Уникальный программный ключ:

a748d5b672796bd7b37612bb23a3449357804892a0d120774ea9def3ef7a2bc0

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

(наименование дисциплины)

Направление подготовки **23.03.01 Технология транспортных процессов**

Квалификация выпускника **Бакалавр**

Направленность (профиль) **Логистика на транспорте**

2023 г.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

В процессе изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ИД-1 (ОПК-1). Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	<i>Знает</i>
	РО-1 ИД-1 (ОПК-1) принципы организации и управления процессами подготовки, процесс перевозки грузов в цепи поставок, учитывающие законы материаловедения. РО-2 ИД-1 (ОПК-1) методы испытания по определению механических свойств металлов. РО-3 ИД-1 (ОПК-1) методику определения физико-механических свойств металлов и сплавов. РО-4 ИД-1 (ОПК-1) номенклатуру основных материалов, применяемых в автотранспортных средствах.
	<i>умеет</i> РО-5 ИД-1 (ОПК-1) организовывать и управлять подготовкой и процессом перевозки грузов в цепи поставок, используя научно-техническую и справочную литературу для решения поставленных задач. РО-6 ИД-1 (ОПК-1) применять знания прочностных характеристик металлов в профессиональной деятельности; РО-7 ИД-1 (ОПК-1) проводить идентификацию основных металлов и сплавов, используемых в автотранспортных средствах.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

3. Содержание дисциплины

Металлургия черных металлов

Приводится классификация металлов и дается характеристика основных свойств металлов. Рассматривается взаимосвязь свойств металлов с их классификацией. Изучается процесс добычи железосодержащих руд, процесс восстановления железа от высших оксидов к низшим, и далее к чистому металлу. Рассматриваются процессы, протекающие в доменной печи, производство чугуна. Производство стали: сырье для получения и сущность производственного процесса.

Строение металлов

Изучаются строение и характеристика металлов. Дается классификация кристаллических решеток, изучаются их параметры и дефекты. Рассматривается сущность теории дислокаций. Изучается строение поликристаллических тел. Изучается сущность

процесса кристаллизации, ее механизм и законы.

Механические свойства металлов

Изучаются прочностные характеристики металлов. Изучаются виды нагрузок и деформаций. Рассматривается механизм упругой и пластической деформации. Изучаются процессы разрушения металлов. Испытания при статических нагрузках: на растяжение и на твердость. Методика проведения испытаний, используемые образцы, характеристики их механических свойств. Испытания при динамических нагрузках (на ударный изгиб). Методика проведения испытаний, используемые образцы.

Основы теории строения сплавов

Дается понятие о сплаве, компоненте, фазе, системе. Область применения сплавов в качестве конструкционных материалов. Строение металлических сплавов. Основные понятия теории сплавов. Правило фаз и его использование при изучении сплавов. Возможные случаи равновесия для двухкомпонентных систем. Понятие о гетерогенных структурах (механических смесях). Химическое взаимодействие компонентов, типы химических соединений. Свойства гетерогенных структур, твердых растворов, химических соединений. Применение правила фаз и правила отрезков при изучении превращений в сплавах по диаграмме. Виды взаимодействия компонентов при переходе в твердое состояние. Диаграммы состояния двойных сплавов и принцип их построения.

Железоуглеродистые сплавы

Изучается диаграмма состояния «железо-цементит», основные области, критические точки, фазовые изменения, определение структуры сплавов по диаграмме. Компоненты сплавов «железо-углерод», их свойства и аллотропические формы. Фазы сплавов этой системы. Определение структуры сплавов по диаграмме состояния «железо-углерод». Понятие стали, общая классификация сталей, область применения, постоянные примеси в сталях, влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Понятие чугуны, классификация, область применения, основные свойства чугунов, структурные составляющие чугунов, маркировка чугунов. Микроструктуры сталей и чугунов.

Термическая и химико-термическая обработка

Дается понятие о термической обработке. Рассматривается значение и сущность термической обработки, ее параметры. Виды термической обработки сплавов, ее назначение, способы проведения, оборудование для термической обработки, дефекты сплавов при термической обработке. Основные превращения при нагревании и охлаждении. Изучаются виды химико-термической обработки, их сущность и значение.

Легированные стали

Изучается сущность и цели легирования. Легированные стали, область применения, классификация легированных сталей, основные легирующие компоненты, влияние легирующих компонентов на свойства и структуру сталей. Влияние легирующих элементов на критические точки температурных превращений. Классификация и маркировка легированных сталей. Состав, термообработка, применение конструкционных сталей, инструментальных материалов и сплавов с особыми свойствами. Микроструктура конструкционных сталей.

Цветные металлы и сплавы

Изучаются основные металлы и сплавы на основе цветных металлов, их классификация, свойства, область применения. Алюминий, его свойства, применение. Сплавы на основе алюминия, их термообработка, свойства, применение. Медь, ее свойства. Сплавы на основе меди, их свойства, применение.

Неметаллические материалы

Изучается применение неметаллических материалов. Современные виды пластмасс. Пластмассы, их применение в машиностроении. Структура и свойства пластмасс. Резины, их свойства, классификация, применение, определение физико-механических свойств. Композиционные материалы. Их классификация и свойства. Клеи и лакокрасочные материалы. Современные пути развития лакокрасочных материалов. Исследование свойств олигомерных композиций, лакокрасочных материалов и покрытий.

4. Методические рекомендации по организации изучения учебной дисциплины, включая самостоятельную работу обучающихся

Изучение дисциплины включает контактную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях в форме занятий различных типов в соответствии со спецификой дисциплины и самостоятельную работу обучающихся в объемах соответственно учебному плану. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Вопросы для самоконтроля

1. Цель и задачи материаловедения.
2. Что изучает наука «Материаловедение»?
3. С какой целью изучают строение металлов и сплавов?
4. Понятие атомно-кристаллического строения металлов и сплавов.
5. Что собой представляет кристаллическая решетка.
6. Основные типы кристаллических решеток.
7. Параметр (период) кристаллической решетки. Что это?
8. Дефекты кристаллического строения.
9. Понятие макроструктуры.
10. Понятие микроструктуры.
11. Методы исследования внутреннего строения металлов и сплавов.
12. Какую степень увеличения позволяет получить оптический микроскоп?
13. Какую информацию можно получить, изучая микроструктуру?
14. Каковы основные типы кристаллических решеток металлов?
15. Каковы основные параметры кристаллических решеток?
16. В чем заключается явление полиморфизма?
17. К какой группе дефектов кристаллического строения относятся атомы внедрения, дислокации, границы зерен, неметаллические включения?
18. Как влияют дефекты кристаллического строения на механические свойства металлов?
19. Что такое структура металла и чем отличаются макроструктура, микроструктура и тонкая структура?
20. Как влияет степень переохлаждения на размер критического зародыша?
21. В чем преимущество мелкозернистой структуры?
22. Чем отличаются кривые растяжения для пластичных и малопластичных материалов?
23. Каковы основные характеристики прочности и пластичности?

24. В чем отличия методов определения твердости по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу?
25. Что характеризует ударная вязкость и от чего она зависит?
26. Как определяют ударную вязкость?
27. Что такое предел выносливости, от чего он зависит и как его можно повысить?
28. Что называют наклепом?
29. Каковы основные механизмы пластической деформации?
30. Как меняется строение металла при наклепе?
31. Почему повышается твердость и прочность при наклепе?
32. Как влияет возврат на структуру и свойства пластически деформированного металла?
33. Какой процесс называют собирательной рекристаллизацией, и как этот процесс влияет на свойства металла?
34. От чего зависит размер рекристаллизованного зерна?
35. При каких условиях возможна рекристаллизация?
36. Чем отличаются холодная и горячая пластическая деформация?
37. Как повлияет на значение твердости HRB повторное измерение твердости в зоне полученного ранее отпечатка?
38. Что такое фаза?
39. Какие фазы могут образовываться в металлических сплавах?
40. Можно ли предположить неограниченную растворимость таких элементов, как углерод и азот в железе? Почему?
41. Почему Cu и Ni неограниченно растворяются друг в друге?
42. Как повлияет на твердость сплава появление в его структуре включений химического соединения?
43. Что такое феррит, аустенит, цементит, перлит, ледебурит?
44. Какие линии на диаграмме состояния называются линиями ликвидус и солидус?
45. Какая линия на диаграмме состояния является линией полиморфного превращения?
46. При каких температурах протекают эвтектическое и эвтектоидное превращения?
47. Какие сплавы называют сталями?
48. Какая структура у доэвтектоидных, эвтектоидных и заэвтектоидных сталей?
49. Как влияет углерод на прочность сталей?
50. Какие примеси в сталях являются полезными, а какие вредными и как они влияют на свойства сталей?
51. Какие сплавы называют чугунами?
52. Какова структура белых чугунов?
53. Чем отличаются серые чугуны от белых и почему белый чугун не применяют для изготовления деталей машин?
54. Какова форма графитных включений в сером литейном, ковком и высокопрочном чугунах?
55. Как получают серые литейные, ковкие и высокопрочные чугуны?
56. Как маркируются серые чугуны и где они применяются в промышленности?
57. Какие фазы существуют в легированных сталях?
58. Какие структурные классы возможны в легированных сталях в равновесном состоянии?

59. При какой температуре начинается образование аустенита?
60. Какие два процесса идут при образовании аустенита?
61. Какое зерно аустенита называется начальным?
62. Какое зерно аустенита называется действительным?
63. Чем отличаются стали наследственно крупнозернистые от наследственно мелкозернистых?
64. Как влияет температура нагрева на размер зерна в стали?
65. Как влияет размер зерна на свойства стали?
66. По какому механизму протекает перлитное превращение?
67. Что такое мартенсит и сколько углерода может в нем содержаться?
68. Какую кристаллическую решетку и строение имеет мартенсит?
69. Почему мартенсит имеет высокую твердость?
70. Какова цель диффузионного и полного отжига?
71. Какой дефект возникает при диффузионном отжиге и как его можно исправить?
72. Для каких сталей применяется только неполный отжиг?
73. Чем отличаются структуры стали с содержанием 0,4% С после отжига и нормализации?
74. С какой целью проводят нормализацию заэвтектоидной стали?
75. Почему при использовании масла в качестве закалочной среды меньше образуется закалочных трещин, чем при использовании воды?
76. В чем разница между ступенчатой и изотермической закалкой?
77. Какие превращения претерпевает мартенсит при отпуске?
78. Для каких деталей применяется поверхностное упрочнение?
79. Как проводят закалку ТВЧ?
80. Как меняется структура и твердость поверхностного слоя после закалки ТВЧ?
81. Какие стали подвергают цементации?
82. Зачем проводят цементацию?
83. Каковы температуры цементации?
84. От чего зависит толщина цементованного слоя?
85. Какой термической обработке подвергают детали после цементации?
86. Какую структуру имеет цементованный слой после цементации и после последующей термической обработки?
87. Какие фазы образуются при азотировании легированных сталей?
88. Какая термообработка требуется перед азотированием?
89. Как маркируются конструкционные и инструментальные стали?
90. Для каких изделий применяются стали СтЗкп, 15, 40ХГТ, 65СГ, ХВГ?
91. Какие стали являются цементуемыми, улучшаемыми и рессорно-пружинными?
92. Какую термическую обработку назначают сталям: 25Х, 40ХГСА, 60С2?
93. Какую структуру они имеют после термообработки?
94. Какую следует выбрать сталь и какой режим термообработки назначить для нагруженной шестерни заднего моста автомобиля и ненагруженной шестерни масляного насоса?
95. Какие стали и методы упрочнения применяются для подшипников?
96. Какую сталь рационально использовать для изготовления зубьев ковшей экскаваторов, работающих в условиях ударных нагрузок и абразивного изнашивания?

97. Какую группу материалов составляют хромистые стали с содержанием хрома более 13%?
98. Что такое межкристаллитная коррозия и как её устраняют?
99. Что такое жаростойкость и какие легирующие элементы вводят в сталь для повышения жаростойкости?
100. Что такое жаропрочность и какие способы применяются для повышения жаропрочности стали?
101. Что такое теплостойкость стали и в чем причина высокой теплостойкости быстрорежущих сталей?
102. В чем заключается термическая обработка быстрорежущих сталей? С какой целью проводится трехкратный отпуск?
103. Какая термическая обработка назначается для измерительного инструмента? С какой целью проводится обработка холодом?
104. Какие стали применяют для штампов холодного и горячего деформирования? Какую термическую обработку проводят для них?
105. На какие группы делятся алюминиевые сплавы по способам получения из них готовых деталей?
106. Чем отличается естественное старение алюминиевых сплавов от искусственного?
107. В чем сущность старения?
108. Как изменяются свойства алюминиевых сплавов при закалке и старении?
109. Что такое возврат в алюминиевых сплавах?
110. Какой сплав называют силумином? Какой упрочняющей обработке его подвергают?
111. Чем отличаются латуни от бронз? Как они маркируются?
112. Как влияет цинк на механические свойства латуней? Какая латунь обладает наибольшей пластичностью?
113. Какие бронзы и почему применяют как антифрикционный материал?
114. Какие достоинства и недостатки у баббитов?
115. Каковы основные свойства титана?
116. Как маркируют титановые сплавы?
117. Какими свойствами обладают титановые сплавы и где они применяются в промышленности?

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная:

1. Материаловедение: учебное пособие для СПО / С. И. Богодухов, А. Д. Проскурин, Е. А. Шеин, Е. Ю. Приймак. — Саратов: Профобразование, 2020. — 198 с. — ISBN 978-5-4488-0655-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91890.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебник / А. А. Воробьев, А. М. Будюкин, В. Г. Кондратенко [и др.]. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 541 с. — ISBN 978-5-4497-0590-7. — Текст: электронный // Электронно-

библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/96273.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная:

1. Солнцев, Ю. П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения учебное пособие / Ю. П. Солнцев, В. Ю. Пирайнен, С. А. Вологжанина. — Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2016. — 784 с. — ISBN 978-5-93808-276-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49796.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Гарифуллин, Ф. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебно-методическое пособие / Ф. А. Гарифуллин, Р. Ш. Аюпов, В. В. Жилияков. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 248 с. — ISBN 978-5-7882-1441-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/60379.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://biblioclub.ru/> – электронная библиотечная система «Университетская библиотека Онлайн»
2. <http://www.iprbookshop.ru/> – электронная библиотечная система IPR BOOKS
3. <http://www.yurist.ru>
4. <http://www.garant.ru> – ГАРАНТ: [Информационно-правовой портал]
5. Справочная правовая система Консультант Бизнес: Версия Проф

7. Лицензионное программное обеспечение

- MS Windows 7 Профессиональная
- MS Windows 10 Pro

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В зависимости от вида проводимых занятий используется следующее материально-техническое обеспечение дисциплины:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в Интернет);
- помещения для проведения практических и лабораторных занятий (Лаборатория материаловедения с типовым оборудованием, обеспечивающим применение современных методик испытания используемых образцов);
- библиотека (имеющая читальные залы и рабочие места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);

- компьютерные классы с демонстрационно-обучающими и обучающе-контролирующими возможностями, доступом к базам данных и Интернет.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается образовательной организацией с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности. При необходимости обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.