

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 22.10.2024 11:26:53
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

ДИСЦИПЛИНЫ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПОДГОТОВКУ К СДАЧЕ КАНДИДАТСКИХ ЭКЗАМЕНОВ

Материаловедение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Горно – технологических систем и энергетических комплексов**

Учебный план a2617_24_AMV24.plx
2.6. Химические технологии, науки о материалах, металлургия

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252 Виды контроля в семестрах:

в том числе:

аудиторные занятия 52

самостоятельная работа 146

часов на контроль 54

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	17 2/6		18 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Практические	26	26	26	26	52	52
Итого ауд.	26	26	26	26	52	52
Контактная работа	26	26	26	26	52	52
Сам. работа	55	55	91	91	146	146
Часы на контроль	27	27	27	27	54	54
Итого	108	108	144	144	252	252

Москва 2024

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	углубленное изучение наиболее важных и актуальных теоретических и практических вопросов, охватываемых паспортом специальности 2.6.17. Материаловедение, приобретение навыков использования научных методов и средств для решения теоретических и прикладных задач научной специальности, подготовка к сдаче кандидатского экзамена по специальности «Материаловедение».
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	2.1.1
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Эксплуатация карьерного оборудования
2.2.2	Транспортные машины

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	современные методы исследования; программное обеспечение для создания и исследования моделей оборудования; критерии и способы оценки достоверности результатов исследований; содержание и формы представления результатов исследований.
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать современные теоретические и экспериментальные методы исследования; критически оценивать достоверность результатов исследований; готовить научные публикации и заявки на изобретения.
3.3	Владеть:
3.3.1	опытом самостоятельного решения научных задач; современными методами теоретических и экспериментальных исследований; навыками планирования и обработки результатов научного эксперимента; навыками разработки физических и математических моделей; навыками подготовки и представления в письменной и устной формах результатов исследований.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Теоретические основы материаловедения						

1.1	<p>Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронная структура. Типы межатомных связей в кристаллах. Кристаллическое строение твердых тел. Типы кристаллических решеток металлов и их характеристика. Реальное строение металлических и неметаллических кристаллов. Анизотропия свойств кристаллов. Дефекты кристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные и объемные. Дислокационная структура и прочность металлов. Зонная теория твердых тел. Связь физических свойств с поведением электронов. Теплопроводность, электропроводность и электронная теплоемкость металлов. Термоэлектронная эмиссия. Сверхпроводимость. Электронное строение полупроводников и диэлектриков. Магнитные свойства материалов. Диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм. Агрегатные состояния веществ. Энергетические условия и термодинамика процесса кристаллизации. Самопроизвольная и несамопроизвольная кристаллизация. Форма кристаллических образований. Строение слитка. Полиморфизм. Магнитные превращения. Аморфное состояние металлов. Аморфные сплавы. /Пр/</p>	4	12		Л1.3	0	
1.2	<p>Структурные изменения в металлах в условиях холодной и горячей пластической деформации. Температура рекристаллизации. Строение металлов после возврата и рекристаллизации. Механизм и стадии процесса рекристаллизации. Условия реализации направленной кристаллизации. Условия термодинамического равновесия. Эвтектическое и перитектическое превращения. Виды ликвации. Фазовые и структурные превращения в твердом состоянии. Эвтектоидное превращение. Связь между свойствами и типом диаграммы состояния. Фазовые превращения в стали при нагреве и охлаждении. Изотермические и термокинетические диаграммы. /Ср/</p>	4	25		Л1.3 Л1.5 Л1.7	0	
	<p>Раздел 2. Основные свойства материалов и методы исследования структуры и физических свойств материалов</p>						

2.1	<p>Влияние легирования, структуры концентраторов напряжений и масштабного фактора на характеристики механических свойств. Механические свойства, определяемые при динамическом нагружении. Влияние скорости деформирования на характеристики прочности и пластичности. Динамические испытания на изгиб образцов. Ударная вязкость. Методы определения ударной вязкости и ее составляющих. Механические свойства, определяемые при циклическом нагружении. Усталость, диаграммы усталости, предел выносливости. Малоцикловая и многоцикловая усталость. Природа усталостного разрушения. Влияние различных факторов на сопротивление усталости. Испытания на твердость вдавливанием и царапанием. Триботехнические испытания.</p> <p>/Пр/</p>	4	14		Л1.1 Л1.3 Л1.4	0	
-----	--	---	----	--	-------------------	---	--

2.2	<p>Влияние состава стали на процесс распада аустенита. Межзеренные границы, межзеренная поверхностная энергия. Внутренние напряжения, возникающие из-за упругого «прогибания» кристаллической решетки, сопрягающихся фаз. Температурные поля и напряженное состояние тел (материалов). Влияние температурной зависимости физико-механических свойств на температурные напряжения. Методы определения термопрочности. Влияние видов термического нагружения на разрушение. Влияние структурных параметров на термопрочность. Термопрочность однофазных неметаллических материалов. Термопрочность композитов с трещиноватой структурой. Поведение материалов под нагрузкой при нагреве от комнатных температур до температуры рекристаллизации и выше. Ползучесть, диаграммы ползучести, предел ползучести. Теория рекристаллизационной ползучести. Длительная прочность, диаграммы длительной прочности, предел длительной прочности. Механизм хрупкого разрушения при ползучести. Релаксация напряжений, диаграммы релаксации, релаксационная стойкость. Свойства мартенситно-стареющих сталей и области применения. Конструкционные и коррозионностойкие стали. Жаропрочные стали и сплавы. Инструментальные стали. Классификация инструментальных сталей по теплостойкости, структуре и областям применения. Быстрорежущая сталь. Штамповые стали для деформирования в горячем и холодном состоянии. /Ср/</p>	4	30		Л1.1 Л1.4 Л1.6	0	
	<p>Раздел 3. Металлы и сплавы. Неметаллические материалы. Композиционные материалы. Наноматериалы и нанотехнологии</p>						

3.1	Металлы и сплавы с особыми свойствами. Магнитные материалы. Классификация материалов по магнитным свойствам. Материалы с особыми тепловыми и упругими свойствами. Сплавы с заданными коэффициентом теплового расширения и модулем упругости. Проводниковые и полупроводниковые материалы. Электропроводность твердых тел. Материалы высокой проводимости: проводниковые, припои, сверхпроводники. Сплавы повышенного электросопротивления. Контактные материалы. Полупроводниковые материалы. Строение и свойства. Методы получения сверхчистых материалов. Легирование полупроводников. /Пр/	5	12		Л1.2 Л1.3	0	
3.2	Металлы и сплавы. Технология теплоизоляционных материалов и изделий. Классификация. Способы формирования поровых и волокнистых структур. Основные стадии технологии. Техничко-экономическая эффективность применения. /Ср/	5	40		Л1.2 Л1.3	0	
3.3	Классификация и структура полимерных материалов. Молекулярная структура полимеров. Особенности механических свойств полимеров, обусловленные их строением. Релаксационные свойства. Вязкое течение растворов и расплавов полимеров. Типы разрушения полимеров. Влияние внешних факторов на процесс разрушения. Физико-механические, адгезионные, фрикционные, антикоррозионные, диэлектрические свойства полимеров, методы исследования этих свойств. Пластмассы на основе термопластичных и терморезистивных полимеров. Методы переработки пластмасс в изделия /Пр/	5	6		Л1.3 Л1.5	0	
3.4	Неметаллические материалы /Ср/	5	20		Л1.3 Л1.5 Л1.7	0	
3.5	Общая классификация композиционных материалов по химической природе компонентов (матрицы и наполнителя) и форме наполнителя (дисперсные, слоистые, волокнистые). Основные виды композитов на основе неорганических и органических (в т.ч. полимерных) материалов: методы изготовления, исследования и испытаний, основные характеристики и современные подходы к их улучшению, области применения /Пр/	5	4		Л1.3 Л1.7	0	

3.6	Механические свойства композиционных материалов, моделирование на ЭВМ разрушения композиционных материалов с использованием свойств армирующих волокон, объемной доли и свойств матрицы. Механизм разрушения. Основы расчета на прочность изделий из композиционных материалов. Способы компьютерного моделирования состава, структуры, свойств и процесса разрушения композиционных материалов. Области и перспективы применения композиционных материалов. /Ср/	5	20		Л1.1 Л1.4	0	
3.7	Наноматериалы и нанотехнологии /Пр/	5	4		Л1.2 Л1.7	0	
3.8	Методы получения наноразмерных функциональных слоев и покрытий. Представление о теории фракталов и ее применении при разработке наноматериалов и наноструктурированных систем /Ср/	5	11		Л1.3 Л1.4	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Атомарное строение металлов.
2. Закалка железоуглеродистых сплавов.
3. Полиморфизм, анизотропия, диффузия.
4. Отпуск и старение.
5. Строение реальных кристаллов.
6. Шементация стали.
7. Кристаллизация металлов и сплавов.
8. Азотирование железоуглеродистых сплавов.
9. Методы изучения состава и строения металлов и сплавов.
10. Цианирование и нитроцементация.
11. Механические свойства сплавов и методы их изучения (твердость, ов, ак и др.).
12. Термомеханическая (ТМО) и деформационно-термическая обработка.
13. Диаграмма состояния сплавов образующих неограниченные твердые растворы.
14. Классификация и маркировка конструкционных сталей.
15. Диаграмма состояния сплавов образующих ограниченные твердые растворы.
16. Классификация и маркировка конструкционных чугунов.
17. Связь между свойствами сплавов и диаграммами их состояния.
18. Алюминиевые сплавы. Классификация, область применения.
19. Производство чугуна: исходные материалы, обогащение руд.
20. Физические, химические и эксплуатационные свойства.
21. Производство чугуна, подготовка материалов к доменной плавке, выплавка чугуна. J
22. Технологические свойства.
23. Продукция доменного производства (чугуны, шлак, доменный газ и т.д.).
24. Прокладочные материалы, клеи.
25. Производство стали. Конвертерные способы.
26. Порошковые и композиционные материалы, общие понятия, основные характеристики, область применения.
27. Производство стали, мартеновский способ.
28. Пористые порошковые материалы - антифрикционные, фрикционные, фильтры.
29. Получение стали в электрических печах.
30. Высокотемпературные порошковые материалы — тугоплавкие металлы, керметы, волокнистые композиты
31. Разливка стали и получение слитков.
32. Способы производства металлических порошков.
33. Железоуглеродистые сплавы: компоненты, фазы, структурные составляющие.
34. Технология изготовления из металлических порошков.
35. Превращения в сплавах железо-углерод при охлаждении и нагреве.
36. Металлокерамические материалы.
37. Термическая обработка железоуглеродистых сплавов: теоретические ИР(температура, скорость охлаждения и т.Д(к))
38. Пластические массы.
39. Отжиг первого и второго рода.

40. Резинотехнические изделия.
41. Медные сплавы: классификация, область применения.
42. Механические свойства: твердость
43. Титановые сплавы: классификация, область применения.
44. Технологические свойства.
45. Магниевого сплавы: классификация, область применения.
46. Определение химического и фазового состояния сплавов по диаграмме состояния.
47. Сущность литья в разовые песчаные литейные формы.
48. Основные требования к свойствам формовочных смесей.
49. Различия между чертежами детали, отливки и модели.
50. Плоскость разреза формы; её выбор и роль в литейной технологии.
51. Назначение припусков на механическую обработку.
52. Литейные уклоны, их назначение и величина.
53. Модель, её назначение и конструкция.
54. Литниковая система, её назначение и расчёт
55. Стержни, их конструкция и назначение.
56. Конструкция литейной формы.
57. Влияние серийности производства на технологию изготовления отливок.
58. Состав формовочных и стержневых смесей.
59. Правила выполнения чертежей элементов литейной формы и отливки.
60. Основные правила конструктивного оформления отливок.
61. Место песчано-глинистых форм в валовом выпуске отливок
62. Применение листовой штамповки в автотракторостроении.
63. Преимущества технологии листовой штамповки.
64. Классификация операций листовой штамповки.
65. Операция вырубки: принципиальная схема, расчет технологических параметров.
66. Операция вытяжки, принципиальная схема, расчет технологических параметров.
67. Автоматизация технологических процессов листовой штамповки.
68. Способы импульсной листовой, штамповки.
69. Сущность процесса горячей объемной штамповки.
70. Преимущества и недостатки горячей объемной штамповки.
71. Инструменты, применяемые при горячей объемной штамповки.
72. Конструктивные особенности открытых и закрытых штампов.
73. Инструменты, применяемые для высадки фланцев на валах с использованием горячековочных машин (полуавтоматов и автоматов).
74. Конструктивные особенности многоручьевых штампов.
75. Области применения многоручьевых штампов.
76. Преимущества и недостатки штамповки на открытых и закрытых штампах.
77. Методика разработки чертежей штампованной поковки.
78. Определение веса и размеров заготовки для получения штампованной поковки.
79. Правила определения линии разреза штампа (поковки).
80. Определение уклонов и радиусов закруглений в поковках.
81. Схема устройства штамповочного паровоздушного молота двойного действия. Области применения молота.
82. Определение веса падающей части молота.
83. Схема устройства кривошипного горячештамповочного пресса. Области применения КГШП.
84. Схема устройства гидравлического пресса. Области применения гидравлического пресса.
85. Схема устройства горизонтально-ковочной машины. Области применения ГКВ.
86. Определение усилия прессов для получения поковок штамповкой.
87. Определение температурного интервала обработки металла давлением.
88. Определение скорости и времени нагрева металла.
89. Выбор нагревательного устройства.
90. Нагрев металла токами высокой частоты. Определение глубины индукционного нагрева металла. Определение частоты тока.
91. Методы предупреждения окисления и обезуглероживания металла при нагревании.
92. Охарактеризуйте существующие в СССР системы классификации металлорежущих станков.
93. Покажите условные обозначения стандартных элементов кинематических схем станков.
94. Какое движение металлорежущего станка называется главным, а какое движением подачи?
95. Какие движения относятся к вспомогательным?
96. Что подразумевают под передаточным отношением передачи ременной, цепной, зубчатой?
97. Как подсчитать передаточные отношения для ременной, цепной, зубчатой и червячной передачи?
98. Как определить знаменатель ряда частот вращения шпинделя (двойных ходов ползуна) привода главного движения?
99. Чем вызвана необходимость изменения частоты вращения шпинделя станка?
100. Как определить величину подачи суппорта (стала) станка?
101. Современные представления о физике процесса электроэрозионной обработки.
102. Материалы, обрабатываемые электроэрозионным и ультразвуковым способами, область применения ультразвуковой и электроэрозионной обработки.
103. Кинематические схемы электроэрозионной обработки.

104. Правила техники безопасности при работе на электроэрозионных и ультразвуковых станках.
Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.
5.2. Темы письменных работ
Не предусмотрены
5.3. Оценочные средства
Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации. Все оценочные средства представлены в Приложении 1.
5.4. Перечень видов оценочных средств
Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде: - средств текущего контроля: проверки отчетов практических работ; - средств итогового контроля: промежуточной аттестации: экзамен в 7 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шубина Н. Б.	Материаловедение в горном машиностроении: учебное пособие	М.: МГТУ, 2000
Л1.2	Козлов Ю. С.	Материаловедение: учебное пособие	М.: Агар, 2000
Л1.3	Ржевская С. В.	Материаловедение: учебник	М.: МГТУ, 2005
Л1.4	Адашкин А. М., Зуев В. М.	Материаловедение (металлообработка)	М.: Академия, 2008
Л1.5	Сапунов С. В.	Материаловедение	Санкт-Петербург: Лань, 2015
Л1.6	Дудкин А. Н., Ким В.	Электротехническое материаловедение	Санкт-Петербург: Лань, 2017
Л1.7	Земсков Ю. П.	Материаловедение: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2019		
6.3.1.2	Компас-3D версии v18 и v19	Проектирование изделий, конструкций или зданий любой сложности. Реализация от идеи — к 3D-модели, от 3D-модели — к документации, к изготовлению или строительству. Возможность использовать самые современные методики проектирования при коллективной работе.	

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных в области нанотехнологий "Nano Database"		
6.3.2.2	Реферативная база данных по математике "zbMATH"		
6.3.2.3	База данных в области инжиниринга "Springer Materials " Доступ к информационной системе «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/		
6.3.2.4	База данных научных протоколов "Springer Nature Experiments"		
6.3.2.5	Полнотекстовая база данных журналов "Nature Journals"		
6.3.2.6	База данных издательства Springer		
6.3.2.7	База данных издательства Elsevier		

6.3.2.8	Международная реферативная база данных "Web of Science Core Collection"
6.3.2.9	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.1 0	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.1 1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-01	Аудитория для практических / семинарских занятий	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 30 посадочных мест; стол преподавательский – 1 шт; стул преподавательский 1 шт; проектор подвесной – 1 шт; доска маркерная – 1 шт.	
3-11	Аудитория для семинарских занятий	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 30 посадочных мест; стол преподавательский – 1 шт; стул преподавательский - 1 шт; проектор подвесной – 1 шт; доска маркерная – 1 шт.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<p>Методические указания по изучению дисциплины «Материаловедение» представлены в Приложении 2 и включают в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности. 2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся. 3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.
--