

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Мухомед Шаварович

Должность: Ректор

Дата подписания: 21.08.2026 15:29:48

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ»**

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль)

«Энергообеспечение предприятий»

Квалификация

Бакалавр

Год начала подготовки – 2026

Грозный – 2026

1. Цели и задачи дисциплины

Цель – познание свойств материалов в зависимости от их состава, структуры, обработки и методов упрочнения для наиболее эффективного использования в технике, а также создание материалов с заранее заданными свойствами.

Основные задачи материаловедения:

- раскрыть физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации;
- установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов;
- изучить теорию и практику различных способов упрочнения материалов для повышения надёжности и долговечности деталей, инструмента и изделий;
- изучить основные группы современных материалов, их свойства и области применения;
- дать понятия о современных методах исследования структуры и прогнозирования эксплуатационных свойств материалов и изделий.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Материаловедение» является общепрофессиональной дисциплиной в структуре образовательной программы. Материаловедение относится к блоку 1 обязательной части в учебном плане направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и предусмотрена для изучения в 4 семестре.

«Материаловедение. ТКМ» - одна из основных дисциплин, определяющих уровень подготовки бакалавров в высших учебных заведениях. Теоретические основы материаловедения заложены в таких фундаментальных науках, как физика и химия. В свою очередь, на материаловедение в разных аспектах опираются такие дисциплины, как технология машиностроения, технология сварочного и заготовительного производств и др. Значение этой дисциплины определяется широким диапазоном материалов, используемых в практической деятельности во всех отраслях народного хозяйства. Достаточные знания, полученные в области материаловедения, должны обеспечивать в производственных процессах рациональное, эффективное использование материалов при соблюдении требований экономики, экологии и безопасности труда.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Выпускник программы бакалавриата с присвоением квалификации «бакалавр» в результате освоения дисциплины «Материаловедение» должен обладать следующими компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата (табл. 1).

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок;	ОПК-5.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности; ОПК-5.4. Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике; ОПК-5.5. Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы.	Знать: - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии; - классификацию и способы получения композиционных материалов; Уметь: - распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; - проводить исследования и испытания материалов. Владеть: - информацией о свойствах и применении различных материалов; - некоторыми экспериментальными методиками и техникой материаловедческих исследований;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/ зач. ед.		Семестры	
				ОФО	ЗФО
		ОФО	ЗФО	4	9
Контактная работа (всего)		48/1,4	18/0,5	48/1,4	18/0,5
В том числе:					
Лекции		16/0,9	10/0,3	16/0,5	10/0,3
Практические занятия		32/0,9	8/0,2	32/0,9	8/0,2
Семинары					
Лабораторные работы					
Самостоятельная работа (всего)		96/2,8	126/3,5	96/2,8	126/3,5
В том числе:					
Курсовая работа (проект)					
Расчетно-графические работы					
ИТР					
Рефераты					
Доклады		36/1	54/1,5	36/1	54/1,5
Презентации					
Подготовка к лабораторным работам					
Подготовка к практическим занятиям		24/0,7	36/1	24/0,7	36/1
Подготовка к зачету					
Подготовка к экзамену		36/1	36/1	36/1	36/1
Контроль		36	9	36	9
Вид отчетности		экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	144	144	144
	ВСЕГО в зач. единицах	4	4	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий ОФО/ЗФО	Часы практических (семинарских) занятий ОФО/ЗФО	Часы лабораторных занятий ОФО/ЗФО	Всего часов ОФО/ЗФО
1	Металлы. Атомно-кристаллическое строение металлов.	1	2		3
2	Кристаллизация металлов.	1	2		3
3	Общая теория сплавов.	1	2		3
4	Железо и его сплавы.	1	2/2		3/4
5	Деформация металлов.	1	2		3
6	Свойства металлов.	1	2		3
7	Механические свойства металлов.	1	2/2		3/4
8	Теория термической обработки металлов.	1	2		3
9	Технология термической обработки стали.	1	2/2		3/4
10	Химико-термическая обработка стали.	1	2		3/2
11	Методы упрочнения металлов.	1	2		3/2
12	Конструкционные стали.	1	2		3
13	Классификация конструкционных сталей.	1	2		3
14	Стали с особыми свойствами.	1	2		3
15	Чугун.	1	2/2		3/4
16	Цветные металлы и их сплавы.	1	2		3
17	Композиционные материалы и материалы порошковой металлургии.				
	Итого	16	32/8		48/18

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Содержание разделов дисциплины
1	Металлы. Атомно-кристаллическое строение металлов.	1.1 Дефекты кристаллической структуры металлов. 1.2 Диффузия в металлах. 1.3 Классификация металлов.
2	Кристаллизация металлов.	2.1 Энергетические условия процесса кристаллизации. 2.2 Механизм процесса кристаллизации. 2.3 Самопроизвольное (гомогенное) и гетерогенное зародышеобразование. 2.4 Модифицирование металлов. 2.5 Полиморфные превращения в металлах. 2.6 Форма кристаллов и строение слитков.
3	Общая теория сплавов.	3.1 Основные понятия в теории сплавов. 3.2 Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений. 3.3 Кристаллизация сплавов. 3.4 Диаграмма состояния двухкомпонентного сплава. 3.5 Порядок построения диаграмм и их разновидности.
4	Железо и его сплавы.	4.1 Диаграмма состояния железо-углерод. 4.2 Компоненты и структурные составляющие системы железо-углерод. 4.3 Превращения на линиях диаграммы железо-углерод. 4.4 Правило концентраций и отрезков. 4.5 Классификация и маркировка сталей.
5	Деформация металлов.	5.1 Виды деформаций и напряжений. 5.2 Механизм пластической деформации и деформационного упрочнения. 5.3 Влияние нагрева на строение деформированного металла.
6	Свойства металлов.	6.1 Физические свойства металлов. 6.2 Химические свойства металлов. 6.3 Механические свойства металлов. 6.4 Технологические свойства металлов. 6.5 Эксплуатационные свойства металлов. 6.6 Разрушение металлов и конструкционная прочность изделий из них.
7	Механические свойства металлов.	7.1 Способы определения механических свойств. 7.2 Определение прочности и пластичности. 7.3 Определение твердости, вязкости и усталостной прочности.
8	Теория термической	8.1 Классификация видов термической обработки. 8.2 Превращения, протекающие в стали при нагреве и

	обработки металлов.	охлаждении.
9	Технология термической обработки стали.	9.1 Нагрев при термообработке. Химическое действие на металл нагревающей среды. 9.2 Отжиг. Назначение и разновидности. 9.3 Закалка. Назначение и способы. 9.4 Отпуск стали. Назначение и разновидности.
10	Химико-термическая обработка стали.	10.1 Цементация. 10.2 Азотирование. 10.3 Цианирование или нитроцементация. 10.4 Диффузионная металлизация.
11	Методы упрочнения металлов.	11.1 Термомеханическая обработка стали. 11.2 Поверхностное упрочнение стальных деталей. 11.3 Старение. 11.4 Обработка стали холодом. 11.5 Упрочнение методом пластической деформации.
12	Конструкционные стали.	12.1 Влияние углерода и примесей на свойства стали. 12.2 Легированные стали. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. 12.3 Классификация легированных сталей.
13	Классификация конструкционных сталей.	13.1 Цементуемые и улучшаемые стали. 13.2 Высокопрочные, пружинные и шарикоподшипниковые стали. 13.3 Стали для изделий, работающих при низких температурах. 13.4 Износостойкие и автоматные стали. 13.5 Стали для режущего инструмента и быстрорежущие стали. 13.6 Стали для измерительных инструментов и штампов. 13.7 Твердые сплавы.
14	Стали с особыми свойствами.	14.1 Коррозионностойкие стали. 14.2 Классификация коррозионностойких сталей. 14.3 Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.
15	Чугун.	15.1 Разновидности и графитизация чугунов. 15.2 Строение, свойства, классификация и маркировка чугунов. 15.3 Серый чугун. 15.4 Высокопрочный чугун. 15.5 Ковкий чугун. 15.6 Отбеленные и другие чугуны.
16	Цветные металлы и их сплавы.	16.1 Алюминий и его сплавы. 16.2 Медь и ее сплавы. 16.3 Титан и его сплавы. 16.4 Магний и его сплавы.
17	Композиционные материалы и материалы порошковой металлургии.	17.1 Типы композиционных материалов (КМ). 17.2 Компоненты и свойства КМ. 17.3 Разновидности порошковых материалов.

5.3. Лабораторные занятия (не предусмотрены учебным планом)

5.4. Практические (семинарские) занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Содержание разделов дисциплины
1	Металлы. Атомно-кристаллическое строение металлов.	1.4 Дефекты кристаллической структуры металлов. 1.5 Диффузия в металлах. 1.6 Классификация металлов.
2	Кристаллизация металлов.	2.7 Энергетические условия процесса кристаллизации. 2.8 Механизм процесса кристаллизации. 2.9 Самопроизвольное (гомогенное) и гетерогенное зародышеобразование. 2.10 Модифицирование металлов. 2.11 Полиморфные превращения в металлах. 2.12 Форма кристаллов и строение слитков.
3	Общая теория сплавов.	3.6 Основные понятия в теории сплавов. 3.7 Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений. 3.8 Кристаллизация сплавов. 3.9 Диаграмма состояния двухкомпонентного сплава. 3.10 Порядок построения диаграмм и их разновидности.
4	Железо и его сплавы.	4.6 Диаграмма состояния железо-углерод. 4.7 Компоненты и структурные составляющие системы железо-углерод. 4.8 Превращения на линиях диаграммы железо-углерод. 4.9 Правило концентраций и отрезков. 4.10 Классификация и маркировка сталей.
5	Деформация металлов.	5.4 Виды деформаций и напряжений. 5.5 Механизм пластической деформации и деформационного упрочнения. 5.6 Влияние нагрева на строение деформированного металла.
6	Свойства металлов.	6.7 Физические свойства металлов. 6.8 Химические свойства металлов. 6.9 Механические свойства металлов. 6.10 Технологические свойства металлов. 6.11 Эксплуатационные свойства металлов. 6.12 Разрушение металлов и конструкционная прочность изделий из них.
7	Механические свойства металлов.	7.4 Способы определения механических свойств. 7.5 Определение прочности и пластичности.

		7.6 Определение твердости, вязкости и усталостной прочности.
8	Теория термической обработки металлов.	8.3 Классификация видов термической обработки. 8.4 Превращения, протекающие в стали при нагреве и охлаждении.
9	Технология термической обработки стали.	9.5 Нагрев при термообработке. Химическое действие на металл нагревающей среды. 9.6 Отжиг. Назначение и разновидности. 9.7 Закалка. Назначение и способы. 9.8 Отпуск стали. Назначение и разновидности.
10	Химико-термическая обработка стали.	10.5 Цементация. 10.6 Азотирование. 10.7 Цианирование или нитроцементация. 10.8 Диффузионная металлизация.
11	Методы упрочнения металлов.	11.6 Термомеханическая обработка стали. 11.7 Поверхностное упрочнение стальных деталей. 11.8 Старение. 11.9 Обработка стали холодом. 11.10 Упрочнение методом пластической деформации.
12	Конструкционные стали.	12.4 Влияние углерода и примесей на свойства стали. 12.5 Легированные стали. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. 12.6 Классификация легированных сталей.
13	Классификация конструкционных сталей.	13.8 Цементуемые и улучшаемые стали. 13.9 Высокопрочные, пружинные и шарикоподшипниковые стали. 13.10 Стали для изделий, работающих при низких температурах. 13.11 Износостойкие и автоматные стали. 13.12 Стали для режущего инструмента и быстрорежущие стали. 13.13 Стали для измерительных инструментов и штампов. 13.14 Твердые сплавы.
14	Стали с особыми свойствами.	14.4 Коррозионностойкие стали. 14.5 Классификация коррозионностойких сталей. 14.6 Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.
15	Чугун.	15.7 Разновидности и графитизация чугунов. 15.8 Строение, свойства, классификация и маркировка чугунов. 15.9 Серый чугун. 15.10 Высокопрочный чугун. 15.11 Ковкий чугун. 15.12 Отбеленные и другие чугуны.
16	Цветные металлы и их сплавы.	16.5 Алюминий и его сплавы. 16.6 Медь и ее сплавы. 16.7 Титан и его сплавы. 16.8 Магний и его сплавы.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Целью самостоятельной работы является формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к лабораторным и практическим занятиям, к рубежным контролям, к экзамену, оформлении лабораторных работ. Она может включать в себя практику подготовки рефератов, презентаций и докладов по ним. Тематика рефератов должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующий самостоятельной творческой работы студента.

Темы докладов:

1. Коррозия металлов: разновидности и методы борьбы.
2. Композитные материалы в науке и технике.
3. Порошковые материалы.
4. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.
5. Получение монокристаллов и аморфных металлов.
6. Взаимосвязь между совершенствованием материалов и развитием науки и техники.
7. Физико-механические свойства металлов и способы определения их количественных характеристик.
8. Наноматериалы в современном мире: вред или польза.
9. Применение керамических материалов в современной технике.
10. Медицинские материалы: требования к ним и свойства.
11. Фтор-полимеры: свойства и применение.
12. Неметаллические материалы.
13. Взаимосвязь между совершенствованием материалов и развитием науки и техники.
14. Технология производства деталей методом порошковой металлургии.
15. Механические свойства металлов.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов:

1. Пасютина О.В. Материаловедение : учебное пособие / Пасютина О.В.. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. — 276 с. — ISBN 978-985-7234-48-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/100385.html> (дата обращения: 07.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Мельников А.Г. Материаловедение : учебное пособие для СПО / Мельников А.Г., Хворова И.А., Чинков Е.П.. — Саратов : Профобразование, 2021. — 223 с. — ISBN 978-5-4488-0919-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99930.html> (дата обращения: 07.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- Бондаренко Г.Г. Основы материаловедения: учебник / Бондаренко Г.Г., Кабанова Т.А., Рыбалко В.В. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 761 с. — ISBN 978-5-00101-755-4.

3. Электронные ресурсы. Режим доступа: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/metr/01.php; <http://libgost.ru/1.php>.

7. Оценочные средства

7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

Вопросы к 1-й рубежной аттестации

1. Материаловедение. Общая характеристика металлов.
2. Атомно-кристаллическое строение металлов.
3. Дефекты кристаллической структуры металлов.
4. Диффузия в металлах.
5. Классификация металлов.
6. Энергетические условия процесса кристаллизации.
7. Механизм процесса кристаллизации.
8. Гомогенное и гетерогенное зародышеобразование.
9. Модифицирование металлов.
10. Полиморфные превращения в металлах.
11. Форма кристаллов и строение слитков.
12. Понятие о сплавах и методах их получения. Основные понятия в теории сплавов.
13. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов:
механических смесей, твердых растворов, химических соединений
14. Диаграмма состояния двухкомпонентного сплава.
15. Порядок построения диаграмм состояния сплавов.
16. Основные типы диаграмм состояния сплавов.
17. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния
(правило Курнакова Н.С.)
18. Диаграмма состояния железо - углерод. Компоненты системы $Fe-Fe_3C$.
19. Характеристика структурных составляющих системы $Fe-Fe_3C$.
20. Превращения на линиях диаграммы $Fe - Fe_3C$.
21. Структуры и фазы на диаграмме $Fe - Fe_3C$.
22. Правило концентраций и отрезков.
23. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
24. Виды деформаций и напряжений.
25. Пластическая деформация.
26. Механизм пластической деформации металлов.
27. Механизм деформационного упрочнения металлов.
28. Влияние нагрева на строение деформированного металла.
29. Основные свойства металлов: физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные.
30. Механическое разрушение твердых тел.
31. Разрушение материалов в процессе износа.
32. Коррозионное разрушение материалов.
33. Способы повышения конструкционной прочности материалов.
34. Прочность и пластичность и методы их определения.
35. Твердость. Методы определения твердости.
36. Вязкость. Определение вязкости и ее зависимость от температуры.
37. Выносливость. Основные характеристики выносливости.
38. Классификация видов термической обработки.
39. Превращения, протекающие в стали при нагреве и охлаждении.

40. Нагрев при термообработке. Химическое воздействие нагревающей среды на металл.

41. Отжиг и нормализация. Назначение и режимы.

42. Закалка. Назначение и виды. Закалочные среды.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Билет к 1-ой рубежной аттестации № 1

Дисциплина **«Материаловедение-ТКМ»**

ИЭ__Группа ТЭТ__ семестр 4

1. Классификация видов термической обработки.
2. Атомно-кристаллическое строение металлов.

УТВЕРЖДАЮ:

«__» _____ 20 г.

Зав. кафедрой _____

Вопросы ко 2-й рубежной аттестации

1. Способы закалки стали.
 2. Отпуск стали. Основное оборудование для термической обработки.
 3. Химико-термическая обработка. Назначение и основные виды.
 4. Цементация. Способы цементации и термообработка после нее.
 5. Азотирование. Назначение и разновидности.
 6. Цианирование и нитроцементация.
 7. Диффузионная металлизация.
 8. Термомеханическая обработка стали.
 9. Поверхностное упрочнение стальных деталей.
 10. Закалка ТВЧ и газоплазменная закалка.
 11. Старение. Назначение и разновидности.
 12. Обработка стали холодом.
 13. Упрочнение методом пластической деформации.
 14. Конструкционные стали и их разновидности.
 15. Влияние углерода на свойства конструкционных сталей.
 16. Типы примесей и их влияние на свойства сталей.
 17. Легированные стали. Назначение легирующих элементов.
- Классификация легированных сталей.
18. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа.

19. Влияние легирующих элементов на фазовые превращения в сталях.
20. Цементируемые и улучшаемые стали.
21. Высокопрочные, пружинные и шарикоподшипниковые стали.
22. Стали для изделий, работающих при низких температурах.
23. Износостойкие и автоматные стали.
24. Обычные и быстрорежущие стали для инструмента.
25. Стали для измерительных инструментов и штамповые стали.
26. Твердосплавы и алмаз как материал для изготовления инструментов.
27. Коррозионно-стойкие стали. Классификация коррозионно-стойких сталей.
28. Жаростойкость, жаростойкие стали и сплавы.
29. Жаропрочность, жаропрочные стали и сплавы. Классификация жаропрочных сталей и сплавов.
30. Чугун. Графитизация чугунов. Влияние состава чугуна на процесс графитизации.
31. Влияние графита и примесей на механические свойства чугунов.
32. Строение и классификация чугунов.
33. Серый чугун. Свойства, маркировка и термообработка.
34. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Свойства, маркировка и термообработка.
35. Ковкий чугун. Свойства, маркировка и термообработка.
36. Цветные металлы. Алюминий и его сплавы.
37. Медь и ее сплавы.
38. Титан и его сплавы.
39. Магний и его сплавы.
40. Композиционные материалы.
41. Материалы порошковой металлургии.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Билет к 2-ой рубежной аттестации № 1

Дисциплина «Материаловедение-ТКМ»

ИЭ__Группа ТЭТ__ семестр __4__

1. Химико-термическая обработка стали.
2. Чугун. Графитизация чугунов.

УТВЕРЖДАЮ:

«__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

7.2. Вопросы к экзамену

1. Материаловедение. Общая характеристика металлов.
2. Атомно-кристаллическое строение металлов.
3. Дефекты кристаллической структуры металлов.
4. Диффузия в металлах.

5. Классификация металлов.
6. Энергетические условия процесса кристаллизации.
7. Механизм процесса кристаллизации.
8. Гомогенное и гетерогенное зародышеобразование.
9. Модифицирование металлов.
10. Полиморфные превращения в металлах.
11. Форма кристаллов и строение слитков.
12. Понятие о сплавах и методах их получения. Основные понятия в теории сплавов.
13. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений
14. Диаграмма состояния двухкомпонентного сплава.
15. Порядок построения диаграмм состояния сплавов.
16. Основные типы диаграмм состояния сплавов.
17. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния (правило Курнакова Н.С.)
18. Диаграмма состояния железо - углерод. Компоненты системы Fe–Fe₃C.
19. Характеристика структурных составляющих системы Fe–Fe₃C.
20. Превращения на линиях диаграммы Fe – Fe₃C.
21. Структуры и фазы на диаграмме Fe – Fe₃C.
22. Правило концентраций и отрезков.
23. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
24. Виды деформаций и напряжений.
25. Пластическая деформация.
26. Механизм пластической деформации металлов.
27. Механизм деформационного упрочнения металлов.
28. Влияние нагрева на строение деформированного металла.

29. Основные свойства металлов: физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные.

30. Механическое разрушение твердых тел.

31. Разрушение материалов в процессе износа.

32. Коррозионное разрушение материалов.

33. Способы повышения конструкционной прочности материалов.

34. Прочность и пластичность и методы их определения.

35. Твердость. Методы определения твердости.

36. Вязкость. Определение вязкости и ее зависимость от температуры.

37. Выносливость. Основные характеристики выносливости.

38. Классификация видов термической обработки.

39. Превращения, протекающие в стали при нагреве и охлаждении.

40. Нагрев при термообработке. Химическое воздействие нагревающей среды на металл.

41. Отжиг и нормализация. Назначение и режимы.

42. Закалка. Назначение и виды. Закалочные среды.

43. Способы закалки стали.

44. Отпуск стали. Основное оборудование для термической обработки.

45. Химико-термическая обработка. Назначение и основные виды.

46. Цементация. Способы цементации и термообработка после нее.

47. Азотирование. Назначение и разновидности.

48. Цианирование и нитроцементация.

49. Диффузионная металлизация.

50. Термомеханическая обработка стали.

51. Поверхностное упрочнение стальных деталей.

52. Закалка ТВЧ и газоплазменная закалка.

53. Старение. Назначение и разновидности.

54. Обработка стали холодом.
55. Упрочнение методом пластической деформации.
56. Конструкционные стали и их разновидности.
57. Влияние углерода на свойства конструкционных сталей.
58. Типы примесей и их влияние на свойства сталей.
59. Легированные стали. Назначение легирующих элементов. Классификация легированных сталей.
60. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа.
61. Влияние легирующих элементов на фазовые превращения в сталях.
62. Цементуемые и улучшаемые стали.
63. Высокопрочные, пружинные и шарикоподшипниковые стали.
64. Стали для изделий, работающих при низких температурах.
65. Износостойкие и автоматные стали.
66. Обычные и быстрорежущие стали для инструмента.
67. Стали для измерительных инструментов и штамповые стали.
68. Твердосплавы и алмаз как материал для изготовления инструментов.
69. Коррозионностойкие стали. Классификация коррозионностойких сталей.
70. Жаростойкость, жаростойкие стали и сплавы.
71. Жаропрочность, жаропрочные стали и сплавы. Классификация жаропрочных сталей и сплавов.
72. Чугун. Графитизация чугунов. Влияние состава чугуна на процесс графитизации.
73. Влияние графита и примесей на механические свойства чугунов.
74. Строение и классификация чугунов.
75. Серый чугун. Свойства, маркировка и термообработка.
76. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Свойства, маркировка и термообработка.

- ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Цель работы: изучение диаграммы состояния железо—углерод на примере конкретных сплавов и приобретение навыков по практическому ее использованию.

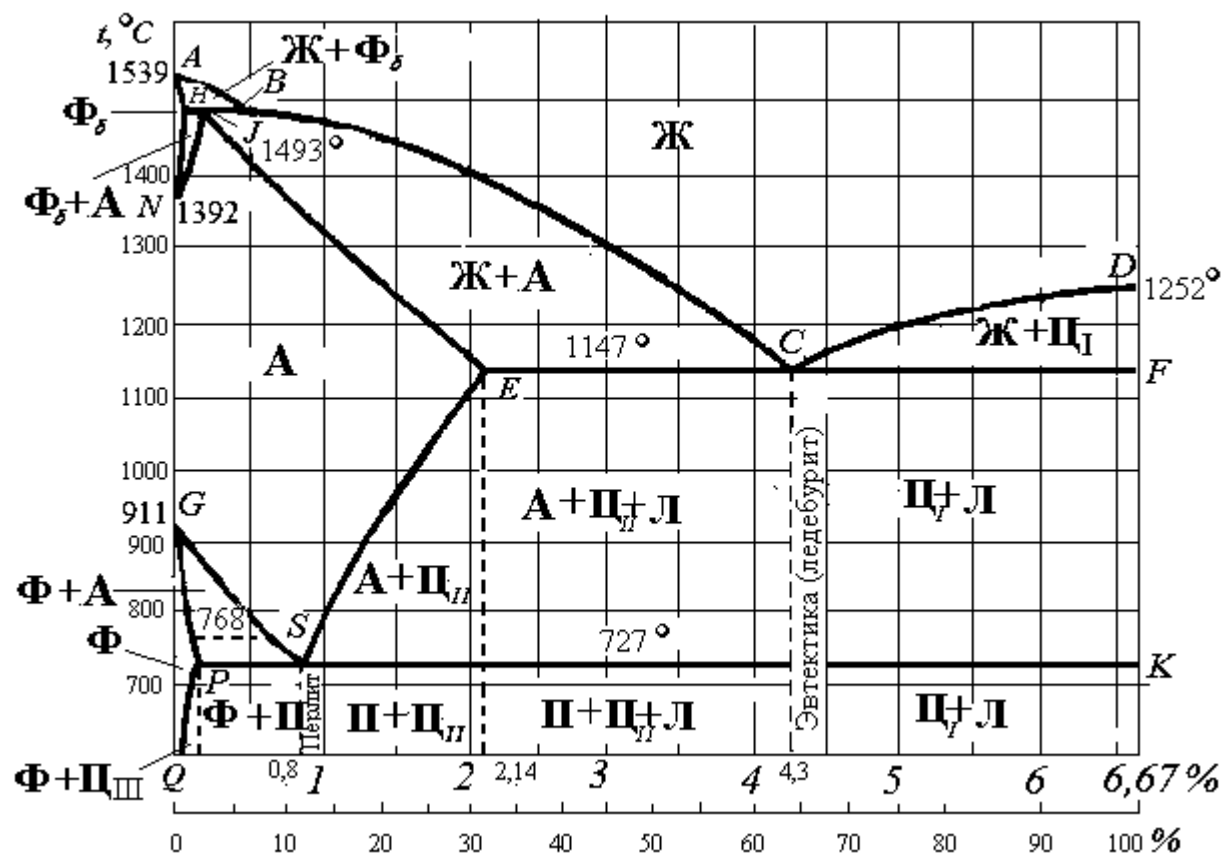


Рис. 1. – Диаграмма состояния Fe–C

Задание:

1. Определить концентрацию и весовое соотношение фаз в стали с содержанием углерода 1,5% при температуре 900°C и в чугуна с содержанием углерода 5% при температуре 1000°C.
2. Определить для стали с содержанием углерода 0,8% температуру полной заковки.
3. Определить интервал кристаллизации для стали с содержанием углерода 1%.
4. Определить интервал кристаллизации для чугуна с содержанием углерода 4,5%.

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок;					
Знать: - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии; - классификацию и способы получения композиционных материалов;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Практическая работа Доклад
Уметь: - распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; - проводить исследования и испытания материалов;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - информацией о свойствах и применении различных материалов; - некоторыми экспериментальными методиками и техникой материаловедческих исследований.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

3. Материаловедение : учебное пособие / С.В. Давыдов [и др.].. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 424 с. — ISBN 978-5-9729-0417-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98417.html> (дата обращения: 07.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Солнцев Ю.П. Материаловедение : учебник для вузов / Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И.. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 783 с. — ISBN 078-5-93808-345-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97813.html> (дата обращения: 07.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Материаловедение : учебник для СПО / А.А. Воробьев [и др.].. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 356 с. — ISBN 978-5-4488-0866-1, 978-5-4497-0618-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/96962.html> (дата обращения: 07.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/96962>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Чтение лекций осуществляется в аудитории № 0-29 Лаборатория кафедры оборудована наглядными пособиями в виде стендов и планшетов, размещенных на стенах, раздаточными материалами, атласами микроструктур и др. Используемое оборудование: прибор полуавтоматический для измерения твердости металлов, микроскоп школьный, измерительные инструменты, режущие инструменты, муфельная печь, термостат, разрывная машина, маятниковый копер.

Для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине «Материаловедение» не требуется специализированного программного обеспечения.

11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Методические указания по освоению дисциплины

«Материаловедение и ТКМ»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Материаловедение и ТКМ» состоит из модулей, связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Материаловедение и ТКМ» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (практические).
 2. Самостоятельная работа студента (подготовка к практическим занятиям, тестам и иным формам письменных работ, индивидуальная консультация с преподавателем).
- Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует теоретический материал по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения.

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала необходимо расширить лексический запас на иностранном языке, разобрать рассмотренные примеры по грамматике (10 – 15 минут).
2. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации
3. При подготовке к следующему семинару повторить лексику и грамматику предыдущего занятия, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
4. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).

2. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание темы;
2. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

3. Ответить на вопросы плана практического занятия;
4. Выполнить домашнее задание;
5. Проработать тестовые задания и задачи;
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Материаловедение и ТКМ» - это углубление и расширение знаний в области материаловедения; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно).

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя материал занятий, рекомендованный преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Технические тексты по специальности
2. Реферат
3. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

Составитель:

профессор кафедры «ТМ и ТП»

 /А.С. Нурадинов/

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «ТМ и ТП»

 /К.Л. Вахидова/

Зав. выпускающей кафедрой
«Теплотехника и гидравлика»

 /Т.Б. Эзирбаев /

Директор ДУМР

 /М.А. Магомаева /