

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев, Мухамед Шавалявич

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.09.2023 15:41:51

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

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

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ»**

**Направление подготовки**

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

**Направленность (профили):**

«Тепловые электрические станции»

«Энергообеспечение предприятий»

**Квалификация**

Бакалавр

Год начала подготовки – 2023

Грозный – 2023

## **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 обязательной дисциплиной в структуре образовательной программы. Материаловедение относится к базовой части профессионального цикла. «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)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p><b>ОПК-5</b> Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок;</p>	<p><b>ОПК-5.1.</b> 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;</p> <p><b>ОПК-5.4.</b> Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике;</p> <p><b>ОПК-5.5.</b> Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;</li> <li>- классификацию и способы получения композиционных материалов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;</li> <li>- проводить исследования и испытания материалов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информацией о свойствах и применении различных материалов;</li> <li>- некоторыми экспериментальными методиками и техникой материаловедческих исследований;</li> </ul>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/ зач. ед.		Семестры	
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
			4	5
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>48/1,4</b>	<b>18/0,5</b>	<b>48/1,4</b>	<b>18/0,5</b>
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				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>96/2,8</b>	<b>126/3,5</b>	<b>96/2,8</b>	<b>126/3,5</b>
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
<b>Вид отчетности</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**5. Содержание дисциплины**  
**5.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

**Таблица 3**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Часы лабораторных занятий	Всего часов ОФО/ЗФО
		ОФО/ЗФО	ОФО/ЗФО	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.				
	<b>Итого</b>	16	32/8		48/18

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Содержание разделов дисциплины
1	<b>Металлы. Атомно-кристаллическое строение металлов.</b>	1.1 Дефекты кристаллической структуры металлов. 1.2 Диффузия в металлах. 1.3 Классификация металлов.
2	<b>Кристаллизация металлов.</b>	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	<b>Общая теория сплавов.</b>	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	<b>Железо и его сплавы.</b>	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	<b>Деформация металлов.</b>	5.1 Виды деформаций и напряжений. 5.2 Механизм пластической деформации и деформационного упрочнения. 5.3 Влияние нагрева на строение деформированного металла.
6	<b>Свойства металлов.</b>	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	<b>Механические свойства металлов.</b>	7.1 Способы определения механических свойств. 7.2 Определение прочности и пластичности. 7.3 Определение твердости, вязкости и усталостной

		прочности.
<b>8</b>	<b>Теория термической обработки металлов.</b>	8.1 Классификация видов термической обработки. 8.2 Превращения, протекающие в стали при нагреве и охлаждении.
<b>9</b>	<b>Технология термической обработки стали.</b>	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.
<b>10</b>	<b>Химико-термическая обработка стали.</b>	10.1 Цементация. 10.2 Азотирование. 10.3 Цианирование или нитроцементация. 10.4 Диффузионная металлизация.
<b>11</b>	<b>Методы упрочнения металлов.</b>	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.
<b>12</b>	<b>Конструкционные стали.</b>	12.1 Влияние углерода и примесей на свойства стали. 12.2 Легированные стали. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. 12.3 Классификация легированных сталей.
<b>13</b>	<b>Классификация конструкционных сталей.</b>	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.
<b>14</b>	<b>Стали с особыми свойствами.</b>	14.1 Коррозионностойкие стали. 14.2 Классификация коррозионностойких сталей. 14.3 Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.
<b>15</b>	<b>Чугун.</b>	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.
<b>16</b>	<b>Цветные металлы и их сплавы.</b>	16.1 Алюминий и его сплавы. 16.2 Медь и ее сплавы. 16.3 Титан и его сплавы. 16.4 Магний и его сплавы.
<b>17</b>	<b>Композиционные материалы и материалы порошковой</b>	17.1 Типы композиционных материалов (КМ). 17.2 Компоненты и свойства КМ. 17.3 Разновидности порошковых материалов.

	металлургии.	
--	--------------	--

### 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.
<b>7</b>	<b>Механические свойства металлов.</b>	7.4 Способы определения механических свойств. 7.5 Определение прочности и пластичности. 7.6 Определение твердости, вязкости и усталостной прочности.
<b>8</b>	<b>Теория термической обработки металлов.</b>	8.3 Классификация видов термической обработки. 8.4 Превращения, протекающие в стали при нагреве и охлаждении.
<b>9</b>	<b>Технология термической обработки стали.</b>	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.
<b>10</b>	<b>Химико-термическая обработка стали.</b>	10.5 Цементация. 10.6 Азотирование. 10.7 Цианирование или нитроцементация. 10.8 Диффузионная металлизация.
<b>11</b>	<b>Методы упрочнения металлов.</b>	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.
<b>12</b>	<b>Конструкционные стали.</b>	12.4 Влияние углерода и примесей на свойства стали. 12.5 Легированные стали. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. 12.6 Классификация легированных сталей.
<b>13</b>	<b>Классификация конструкционных сталей.</b>	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.
<b>14</b>	<b>Стали с особыми свойствами.</b>	14.4 Коррозионностойкие стали. 14.5 Классификация коррозионностойких сталей. 14.6 Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.
<b>15</b>	<b>Чугун.</b>	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.
<b>16</b>	<b>Цветные металлы и их</b>	16.5 Алюминий и его сплавы. 16.6 Медь и ее сплавы.

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, оформлению 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/mettr/01.php](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/mettr/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 определение 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. Цементуемые 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–Fe<sub>3</sub>C.
19. Характеристика структурных составляющих системы Fe–Fe<sub>3</sub>C.
20. Превращения на линиях диаграммы Fe – Fe<sub>3</sub>C.
21. Структуры и фазы на диаграмме Fe – Fe<sub>3</sub>C.
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.

77. Ковкий чугун. Свойства, маркировка и термообработка.

78. Цветные металлы. Алюминий и его сплавы.

79. Медь и ее сплавы.

80. Титан и его сплавы.

81. Магний и его сплавы.

82. Композиционные материалы.

83. Материалы порошковой металлургии.

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

---

---

**Билет к зачету (экзамену) № 1**

Дисциплина «Материаловедение-ТКМ»

ИЭ \_\_\_ Группа ТЭТ \_\_\_ семестр 4

1. Поллиморфные превращения в металлах.
2. Композиционные материалы.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**7.3. Текущий контроль**

**Практическая работа №1 по «Материаловедению ,ТКМ»**

Тема: Диаграмма состояния Fe–C.

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

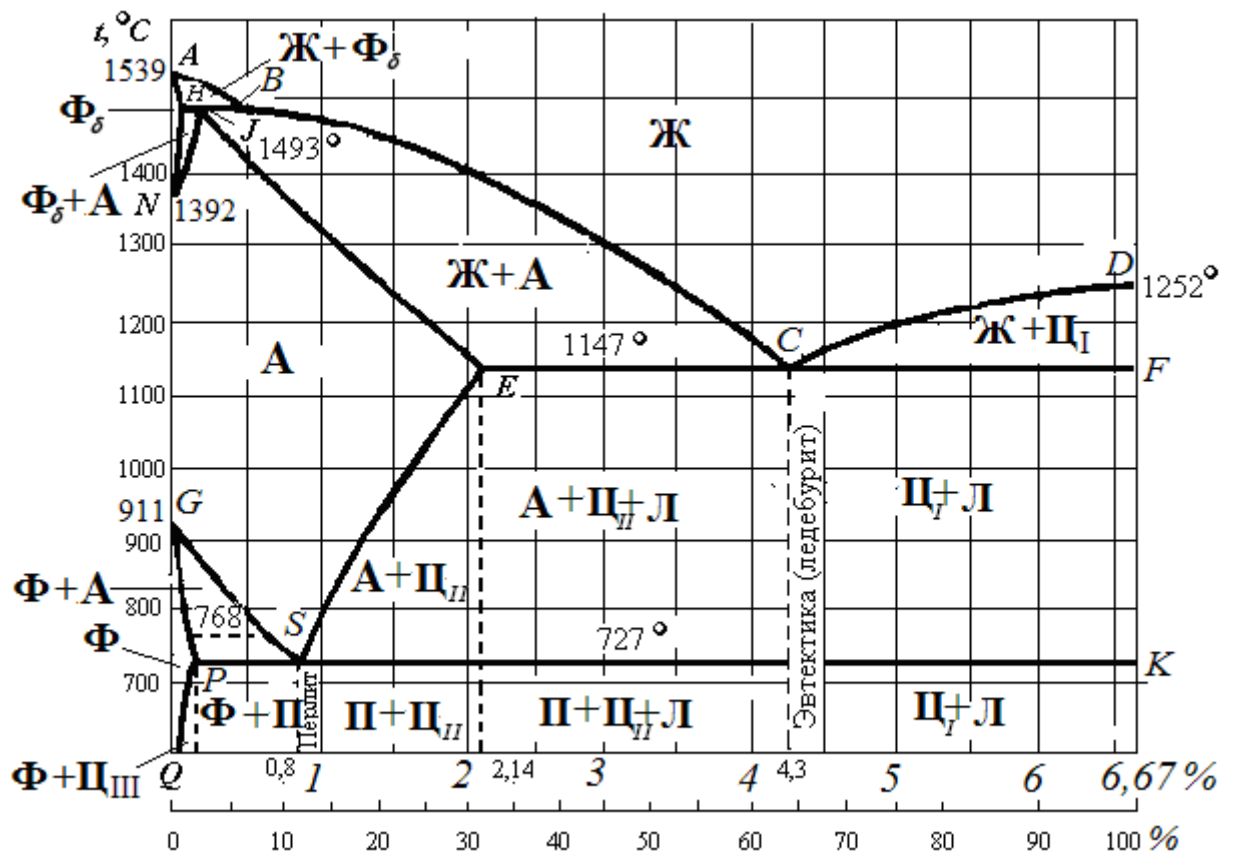


Рис. 1. – Диаграмма состояния Fe–C

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)	
<b>ОПК-5</b> Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок;					
<b>Знать:</b> - 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
<b>Уметь:</b> - 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	
<b>Владеть:</b> - 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 учетные 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»



/М.Р. Исаева /


**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой «ТМ и ТП»



/М.Р. Исаева/

Зав. выпускающей кафедрой  
«Теплотехника и гидравлика»



/Р.А-В. Турлуев /

Директор ДУМР



/М.А. Магомаева /