

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалевич

Должность: Автор

Дата подписания: 02.12.2023 21:35:09

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**  
**ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



« 1 » 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

**Направление подготовки**

**15.03.02 « \_\_\_\_\_ »**

**Направленность (Профиль)**

«Оборудование нефтегазопереработки»

«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»

«Машины и аппараты пищевых производств»

**Квалификация**

бакалавр

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью обучения курса «Материаловедение» является освоение студентами принципа выбора конструкционных материалов, в зависимости от условий их эксплуатации, основываясь на знании состава и строения металлических и неметаллических конструкционных материалов и методов придания им заданных свойств.

Курс «Материаловедение» включает две самостоятельные части:

Металловедение и термическая обработка металлов.

Неметаллические материалы.

В первой части курса изучается строение металлов и сплавов, закономерности связи между структурой и свойствами, теоретические основы и технология термической обработки и поверхностного упрочения стали, влияние легирующих элементов на строение и свойства стали.

Во второй части курса изучаются строение и свойства полимерных материалов и принципы выбора полимеров в качестве конструкционных материалов.

Задачами изучения дисциплины являются предложение студентам такого объема знаний, который при устройстве на работу по специальности позволит:

- знание основ металловедения, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта основных видов оборудования для добычи нефти и газа;

- Умение проводить диагностику технического состояния элементов оборудования для добычи нефти и газа;

- Умение проводить испытание машин и оборудования после ремонта.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Изучение курса «Материаловедение» основывается на сведениях из курса физики, химии, сопротивление материалов.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### **общепрофессиональные:**

способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1).

способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы;

- проблемы создания машин различных типов, приводов, систем, принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств;

- методы исследований, правила и условия выполнения работ, основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.

**Уметь:**

- выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю в машиностроении, применять методы комплексного технико-экономического анализа в машиностроении для обоснованного принятия решений, идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.

**Владеть:**

-методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном производстве;

- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности: способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;

- понятийно- терминологическим аппаратом в области безопасности;

- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

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

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего		Семестры	
	часов/ зач. ед.		ОФО	ЗФО
	ОФО	ЗФО	1	2
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>68/1,8</b>	16/0,5	<b>68/1,8</b>	<b>16/0,5</b>
В том числе:				
Лекции	34/0,9	8/0,25	34/0,9	8/0,25
Практические занятия	34/0,9	8/0,25	34/0,9	8/0,25
Семинары				
Лабораторные работы				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>76/2,2</b>	128/3,5	<b>76/2,2</b>	<b>128/3,5</b>
В том числе:				
Курсовая работа (проект)				
Расчетно-графические работы				
ИТР				
Рефераты				

Доклады	36/1		36/1	
Презентации				
Подготовка к лабораторным работам				
Подготовка к практическим занятиям	4/0,2	48/1,5	4/0,2	48/1,5
Подготовка к зачету	36/1	80/3	36/1	80/3
Подготовка к экзамену				
<b>Вид отчетности</b>	<b>зачёт</b>			
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>144</b>		
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>4</b>		

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. занятия	Практ. занятия	Всего часов ОФО/ЗФО
		часы ОФО/ЗФО	часы ОФО/ЗФО	
<b>2 семестр</b>				
1	<b>Металлы. Атомно-кристаллическое строение металлов.</b>	2	2	4
2	<b>Кристаллизация металлов.</b>	2	2	4
3	<b>Общая теория сплавов.</b>	2	2	4
4	<b>Железо и его сплавы.</b>	2/2	2/2	4/4
5	<b>Деформация металлов.</b>	2	2	4
6	<b>Свойства металлов.</b>	2	2	4
7	<b>Механические свойства металлов.</b>	2/2	2/2	4/4
8	<b>Теория термической обработки металлов.</b>	2	2	4
9	<b>Технология термической обработки стали.</b>	2/2	2/2	4/4
10	<b>Химико-термическая обработка стали.</b>	2/2	2	4/2
11	<b>Методы упрочнения металлов.</b>	2	2	4

12	<b>Конструкционные стали.</b>	2	2	4
13	<b>Классификация конструкционных сталей.</b>	2	2	4
14	<b>Стали с особыми свойствами.</b>	2	2	4
15	<b>Чугун.</b>	2	2/2	4/2
16	<b>Цветные металлы и их сплавы.</b>	2	2	4
17	<b>Композиционные материалы и материалы порошковой металлургии.</b>	2	2	4
	<b>Итого</b>	34/10	34/8	68/16

## 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.
<b>4</b>	<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.
<b>5</b>	<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.
<b>6</b>	<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.
<b>7</b>	<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 металлургии.</b>	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**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины по семестрам</b>	<b>Содержание разделов дисциплины</b>
<b>1</b>	<b>Металлы. Атомно-кристаллическое строение металлов.</b>	1.4 Дефекты кристаллической структуры металлов. 1.5 Диффузия в металлах. 1.6 Классификация металлов.
<b>2</b>	<b>Кристаллизация металлов.</b>	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	<b>Общая теория сплавов.</b>	<p>3.6 Основные понятия в теории сплавов.</p> <p>3.7 Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений.</p> <p>3.8 Кристаллизация сплавов.</p> <p>3.9 Диаграмма состояния двухкомпонентного сплава.</p> <p>3.10 Порядок построения диаграмм и их разновидности.</p>
4	<b>Железо и его сплавы.</b>	<p>4.6 Диаграмма состояния железо-углерод.</p> <p>4.7 Компоненты и структурные составляющие системы железо-углерод.</p> <p>4.8 Превращения на линиях диаграммы железо-углерод.</p> <p>4.9 Правило концентраций и отрезков.</p> <p>4.10 Классификация и маркировка сталей.</p>
5	<b>Деформация металлов.</b>	<p>5.4 Виды деформаций и напряжений.</p> <p>5.5 Механизм пластической деформации и деформационного упрочнения.</p> <p>5.6 Влияние нагрева на строение деформированного металла.</p>
6	<b>Свойства металлов.</b>	<p>6.7 Физические свойства металлов.</p> <p>6.8 Химические свойства металлов.</p> <p>6.9 Механические свойства металлов.</p> <p>6.10 Технологические свойства металлов.</p> <p>6.11 Эксплуатационные свойства металлов.</p> <p>6.12 Разрушение металлов и конструкционная прочность изделий из них.</p>
7	<b>Механические свойства металлов.</b>	<p>7.4 Способы определения механических свойств.</p> <p>7.5 Определение прочности и пластичности.</p> <p>7.6 Определение твердости, вязкости и усталостной прочности.</p>
8	<b>Теория термической</b>	<p>8.3 Классификация видов термической обработки.</p>

	<b>обработки металлов.</b>	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.

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, 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/metr/01.php](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/metr/01.php); <http://libgost.ru/1.php>.

**7. Вопросы к аттестации.**

**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.



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»

ИЭ \_\_ Группа АТПП \_\_ семестр 1

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.



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

1. Адаскин А.М. Материаловедение (металлообработка): Учебник для нач. проф. образования: Учеб. пособие для сред. проф. образования / Адскин А.М. Зуев В.М. – 3-е изд., стер.- М.:Издательский центр «Академия», 2016.-240с.146-80 Ай Пи Эр букс

2.621.01 Тимошенко С.П. и др. Механика материалов: Учебник для вузов.2-е изд., стер.- СПб.: Изд-во «Лань», 2017.-672с.

3.620.1 (075) Козлов Ю.С. Материаловедение: Учеб. пособие для техн. спец. сред. спец. учеб. завед.- М.: АГАР, 2015.- 180 с. Ай Пи Эр букс

4.620.1 Лахтин Ю.М. Материаловедение: Учебник-3-е изд., перераб. и доп. / Репринтное воспроизведение издания 2015 г.-М.: Альянс, 2016.- 528 с.

5.620.1 Материаловедение в машиностроении/А.М.Адаскин. -М.:Изд-во Юрайт, 2016.-535с.

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При чтении лекций для проведения качественного обучения студентов используется:

- проектор, экран и монитор для демонстрации учебных фильмов.
- кабинет курсового и дипломного проектирования, оснащенный интерактивными досками и плоттером;
- технические средства обучения сосредоточены в лаборатории кафедры ТМ и ТП.
- в лаборатории кафедры имеются наглядные пособия, лабораторные установки, детали и узлы металлообрабатывающего оборудования.

Составитель:

Ст. . «ТМ и ТП»



/ - . . . /

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. выпускающей каф. «ТМ и ТП»



/ . . Исаева/

Зав. выпускающей каф. «ТМО»



/ . . . /

Директор ДУМР



/ . . Магомаева/