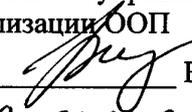


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»

Кафедра технологии металлов

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления  
реализации ООП

 В. М. Юрченко

« 29 » июль 2012 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Направление 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Профессиональный цикл БЗ.

Трудоемкость дисциплины 2 ЗЕ

Форма обучения	Очная	Заочная
Курс/Семестр	2/3	2/3
Всего, ч	72	72
Лекции, ч	17	4
Лабораторные занятия, ч	17	–
Практические занятия, ч	–	6
Самостоятельная работа, ч	38	62
Форма промежуточной аттестации	Зач./3	Зач./3

Кемерово 2012

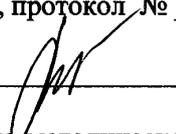
Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и с учетом рекомендаций Примерной основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 190600 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Рабочую программу составил ст. преп.  
кафедры технологии металлов

Лащнина С.В.  
Ф.И.О



Рабочая программа обсуждена на  
заседании кафедры технологии металлов  
\_27\_ июня 2012 г., протокол № \_19\_

Зав. кафедрой  Л.П. Короткова

Согласовано учебно-методической  
комиссией бакалавриата по направлению  
190600 «Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов»  
протокол № 29, от 06 2012 г.

Председатель УМК  
по направлению  
190600 «Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов»



А.И. Подгорный

### **1. Цели освоения дисциплины.**

В соответствии с ФГОСом целями освоения дисциплины «Материаловедение» являются приобретение студентами знаний об основных материалах, применяемых при производстве и эксплуатации транспортной техники, методах формирования необходимых свойств и рационального выбора материалов для деталей транспортных машин.

Задачами курса «Материаловедение» являются:

- Приобретение знаний о структуре, свойствах и областях применения металлических и неметаллических материалов;
- Приобретение навыков в выборе материала и назначение режима термической обработки для различных деталей машин с целью обеспечения требуемого комплекса свойств.

### **2. Место дисциплины «Материаловедение» в структуре ООП бакалавриата.**

Материаловедение относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла Б.3.

Материаловедение - одна из основных дисциплин, определяющих уровень подготовки бакалавров в высших учебных заведениях. Значение этой дисциплины определяется широким диапазоном материалов, используемых в практической деятельности во всех отраслях народного хозяйства. Достаточные знания, полученные в области материаловедения, должны обеспечивать рациональное, эффективное использование материалов в различных производственных процессах.

Курс «Материаловедение» базируется на физике и химии, изучаемых в рамках общего и высшего профессионального образования. В свою очередь на материаловедении базируются такие профессиональные дисциплины, как безопасность жизнедеятельности, техника транспорта, обслуживание и ремонт.

Для успешного изучения дисциплины «Материаловедение» обучающийся должен обладать следующими знаниями:

- из курса общей физики знать основы молекулярной физики и термодинамики, законы диффузии, теплопроводности, иметь понятия об электротехнических величинах;
- из курса химии знать общую характеристику химических элементов и их соединений, периодическую систему Д.И. Менделеева, иметь представления о теории коррозии металлов, полимерных материалах.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Материаловедение»**

Освоение дисциплины направлено на формирование общекультурных компетенций: ОК-10 – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- строение металлов, диффузионных процессов в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластической деформации, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механических свойств металлов и сплавов (1);

- конструкционные металлы и сплавы (2);

- теории и технологии термической обработки стали (3);

- пластмассы (4);  
Уметь:
- осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов (5);  
Владеть:
- навыками организации технической эксплуатации машин (6).

**Матрица соотнесения разделов / тем учебной дисциплины  
и формируемых в них профессиональных компетенций**

Разделы дисциплины, темы	Кол-во часов	1	2	3	4	5	6	Общее количество компетенций
<b>Раздел 1. Основы теории строения металлов и сплавов</b>	<b>13</b>							
Тема 1.1 – 1.3– лекционный курс	3	+					+	2
Тема 1 – лабораторные занятия	4	+					+	2
РГР №1	6							
<b>Раздел 2. Железоуглеродистые сплавы</b>	<b>20</b>							
Тема 2.1-2.2 - лекционный курс	4	+	+				+	3
Тема 2-4 - лабораторные занятия, коллоквиум	4	+	+				+	3
РГР№ 2, подготовка к коллоквиуму	12	+	+				+	3
<b>Раздел 3. Промышленные стали</b>	<b>4</b>							
Тема 3.1 - лекционный курс	2	+		+			+	3
Тема 6 - лабораторные занятия	2	+		+			+	3
<b>Раздел 4. Цветные металлы и сплавы</b>	<b>10</b>							
Тема 4.1- 4.4 - лекционный курс	2		+	+		+	+	4
Тема 7 - лабораторные занятия	2		+	+		+	+	4
РГР 3	6		+	+		+	+	4
<b>Раздел 5. Неметаллические конструкционные материалы</b>	<b>13</b>							
Тема 5.1 - лекционный курс	2	+		+	+	+		5
Тема 8 - лабораторные занятия, коллоквиум	5	+		+	+	+	+	5
Подготовка к коллоквиуму	6	+		+	+	+	+	5
<b>Раздел 6.Термическая обработка</b>	<b>2</b>							
Тема 6.1 - лекционный курс	2	+	+	+		+		4
<b>Раздел 7. Способы обработки материалов</b>	<b>10</b>							
Тема 7.1 – 7.2 - лекционный курс	2	+	+	+	+	+	+	6
Реферат	8	+	+	+	+	+	+	6

Разделы дисциплины, темы	Кол-во часов	1	2	3	4	5	6	Общее количество компетенций
<b>Итого:</b>	<b>72</b>							

Темы лекционных занятий и лабораторных работ приведены в разделе 4 рабочей программы.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Материаловедение»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 часа.

##### 4.1. Лекционные занятия

Неделя семестра	Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Объем в часах	
		Очн.	ЗФ
	<b>1. Введение. Основы строения и свойства материалов. [1-3].</b>		
1	1.1. Значение материаловедения для инженера транспортника. Физико-химические основы материаловедения. Строение и свойства материалов. Методы измерения параметров и свойства материалов. Области применения материалов. Основные сведения о производстве черных и цветных металлов и сплавов. Физические, механические свойства и служебные характеристики материалов.	0,5	
1, 3	1.2. Основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Строение реальных кристаллов. Дефекты в атомно-кристаллическом строении металлов, влияние их на основные свойства.	2	
3	1.3. Пластическая деформация. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.	0,5	
	<b>2. Железоуглеродистые сплавы [1-3]</b>		
5	2.1. Диаграммы состояния сплавов, фазовые превращения; сплавы системы железо-цементит, их получение	2	1
7	2.2. Углеродистые стали. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Чугуны. Условия графитизации. Структура, свойства, маркировка, применение чугунов в автомобилестроении.	2	1
	<b>3. Промышленные стали . [1-3]</b>		
9	3.1. Маркировка легированных сталей. Классификация по назначению. Стали общего назначения (строительные, цементуемые, улучшаемые). Стали специального назначения (жаропрочные, износостойкие, рессорно-пружинные, автоматные). Классификация инструментальных сталей по назначению (для режущего,	2	1

Неделя	Раздел дисциплины, темы лекций	Объем в часах	
	мерительного, штампового инструмента), порошковые твердые сплавы.		
	<b>4. Цветные металлы и сплавы.[1-3]</b>		
11	4.1. Алюминиевые и магниевые сплавы. Деформируемые неупрочняемые и упрочняемые (дуралюмины) термической обработкой. 4.2.Медь. Медные сплавы (латунь и бронза). 4.3.Антифрикционные сплавы (баббиты, бронзы, чугуны). 4.4.Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе. Маркировка, область применения. Режимы термической обработки.	2	
	<b>5. Неметаллические конструкционные материалы на органической и неорганической основе. [1-3]</b>		
13	5.1. Электротехнические материалы. Резина, пластмассы. Поведение материалов в эксплуатации.	2	
	<b>6. Термическая обработка. Способы упрочнения материалов [1-3].</b>		
15	6.1. Классификация видов термической обработки. Структурные превращения. Типовые режимы термической обработки.	2	1
	<b>7. Способы обработки материалов [1-3].</b>		
17	7.1. Литейное производство, горячая и холодная обработка давлением, обработка резанием, электрические методы обработки металлов; 7.2.Сварка, пайка, склейка и другие способы соединения материалов; энергосберегающие технологии при получении и обработке металлов.	2	
	<b>Всего часов:</b>	17	4

#### 4.2. Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование работы	Объем в часах	
		Очн.	ЗФ
1	1.Механические свойства металлов и сплавов. Методы измерения твердости. [1; 8; 9]	2	
3	2.Двойные диаграммы состояния. . [1; 11]	2	2
5	3.Микроструктура и свойства углеродистых сплавов [1; 10]	2	2
7	4. Коллоквиум по теории строения сплавов и их свойствам .	2	
9	5. Классификация и маркировка легированных конструкционных сталей [1; 14].	2	
11	6. Классификация и маркировка чугунов и цветных сплавов [1; 12, 15]	2	2
13	7. Полимерные материалы. Классификация, строение, свойства и применение [1; 17].	2	

Неделя	Наименование работы	Объем в часах	
15, 17	8. Коллоквиум по конструкционным материалам.	3	
	<b>Всего часов:</b>	<b>17</b>	<b>6</b>

### 4.3. Самостоятельная работа студента

#### 4.3.1. Очное обучение

Раздел дисциплины	Недели семестра	Вид самостоятельной работы	Источник	Трудоемкость	
				часы	ЗЕ
2.1	4	1.РГР «Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов» [1; 11]		6	0,16
2.1, 2.2	8	2.РГР «Диаграммы состояния Fe-Fe <sub>3</sub> C» [1, 13]		6	0,16
4.1	12	3.Реферат [1 - 4]		8	0,21
	16	4.РГР «Классификация и маркировка сплавов конструкционных сплавов [1; 16]		6	0,16
1.1 – 5.1	8, 16	5.Подготовка к коллоквиумам		12	0,31
<b>Всего:</b>				<b>38</b>	<b>1,0</b>

#### 4.3.2. Заочное обучение

Раздел дисциплины	Недели семестра	Наименование вида самостоятельной работы	Трудоемкость, ЗЕ
1 - 2	5	1. Изучение теоретического материала [1–4].	0,215
		2. Выполнение задания № 1 контрольной работы [1–4, 18].	0,215
6	9	1. Изучение теоретического материала [1–4].	0,215
		2. Выполнение задания № 2 контрольной работы [1-4, 18].	0,215
2; 3; 6	13	1. Изучение теоретического материала [1–4].	0,215
		2. Выполнение задания № 3, 4 контрольной работы [1-4, 18].	0,215
4; 5	17	1. Изучение теоретического материала [1-4].	0,215
		2. Выполнение заданий № 5 контрольной работы [1-4, 18].	0,215
<b>Итого:</b>			<b>1,72</b>

#### 4.3.3. Контрольная работа (для студентов заочного обучения)

Контрольная работа состоит из пяти заданий. Первое задание требует знаний в области атомно-кристаллического строения металлов, теории строения сплавов, теории кристаллизации. Второе задание предусматривает знание теории и технологии термической и химико-термической обработки. Третье задание требует знаний в области конструкционных углеродистых и легированных сталей общего и специального назначения. Четвертое задание предусматривает знания в области инструментальных сталей и твердых сплавов. Пятое задание включает в себя вопросы по цветным металлам и

сплавам, а также неметаллическим материалам.

Задание выдается на установочной лекции. Изучение вопросов и выполнение контрольной работы производится в течение нескольких месяцев перед сессией, в которой изучается эта дисциплина на занятиях с преподавателем, что соответствует принципам заочного обучения.

#### 4.4. Распределение трудоемкости изучения дисциплины по видам учебной аудиторной и самостоятельной работы студента (трудоемкость освоения дисциплины 2 ЗЕ)

3 СЕМЕСТР						
Недели семестра	Виды учебной работы					
	аудиторная (1 ЗЕ)				самостоятельная (1 ЗЕ)	
	Лк		Лз		РГР	Реферат
	Посещ.	ТК	Посещ.	ТК	Выполн.	Выполн.
1	*)		*)			
2			*)			
3	*)		*)			
4			*)			
Текущий контроль	<b>0,125</b>			<b>0,125</b>	<b>0,26</b>	
5	*)		*)			
6			*)			
7	*)		*)			
8			*)	<b>Кол 1</b>		
Текущий контроль	<b>0,125</b>			<b>0,125</b>	<b>0,26</b>	
9	*)		*)			
10			*)			
11	*)		*)			
12			*)			
Текущий контроль	<b>0,125</b>			<b>0,125</b>		<b>0,21</b>
13	*)		*)			
14			*)			
15	*)		*)			
16			*)	<b>Кол 2</b>		
Текущий контроль	<b>0,125</b>			<b>0,125</b>	<b>0,26</b>	
17	*)		*)			
Итого		<b>0,5</b>		<b>0,5</b>	<b>0,8</b>	<b>0,2</b>
Промежуточный контроль	<b>Зачет</b>					

#### 5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по достижению главной цели ООП о готовности выпускника к области и объектам профессиональной деятельности и овладению отмеченными в разделе 3 компетенциями при изучении дисциплины «Материаловедение» предполагается проведение не менее 20 % учебных занятий в сочетании с внеаудиторной работой в следующих активных и интерактивных формах:

Активная или интерактивная форма учебного процесса	Разделы дисциплины, осваиваемые с помощью активных и интерактивных форм	Место и время проведения	Трудоемкость, ЗЕ
1. Устный или письменный опрос изученного теоретического материала.	Все указанные в содержании дисциплины разделы.	Лекционные и лабораторные занятия (10 мин)	0,126
2. Обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.	Все указанные в содержании дисциплины разделы.	Еженедельные лабораторные занятия (10 мин)	0,084
3. Презентация в систематизированном виде основных разделов материаловедения.	Все указанные в содержании дисциплины разделы.	Лекция, 5,7,13,17 недели (по 30 мин)	0,056
4. Мультимедийное сопровождение основных разделов дисциплины.	Все указанные в содержании дисциплины разделы.	15 неделя (60 мин)	0,028
<b>Итого:</b>			0,294

Остальные учебные занятия и внеаудиторная работа студента осуществляются в традиционной форме: преподаватель читает лекции и проводит лабораторные работы с выдачей и проверкой заданий и отчетов.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Номер контрольной недели	Оценочные средства
4	1. Защита лабораторных работ по контрольным вопросам (коллоквиум 1): - механические свойства металлов и сплавов. Методы измерения твердости; - двойные диаграммы состояния; - углеродистые стали
15	1. Защита лабораторных работ по контрольным вопросам (коллоквиум 2): - легированные стали; - цветные сплавы и чугуны; - полимерные материалы

**Вопросы для защиты лабораторных работ**

**(Коллоквиум 1)**

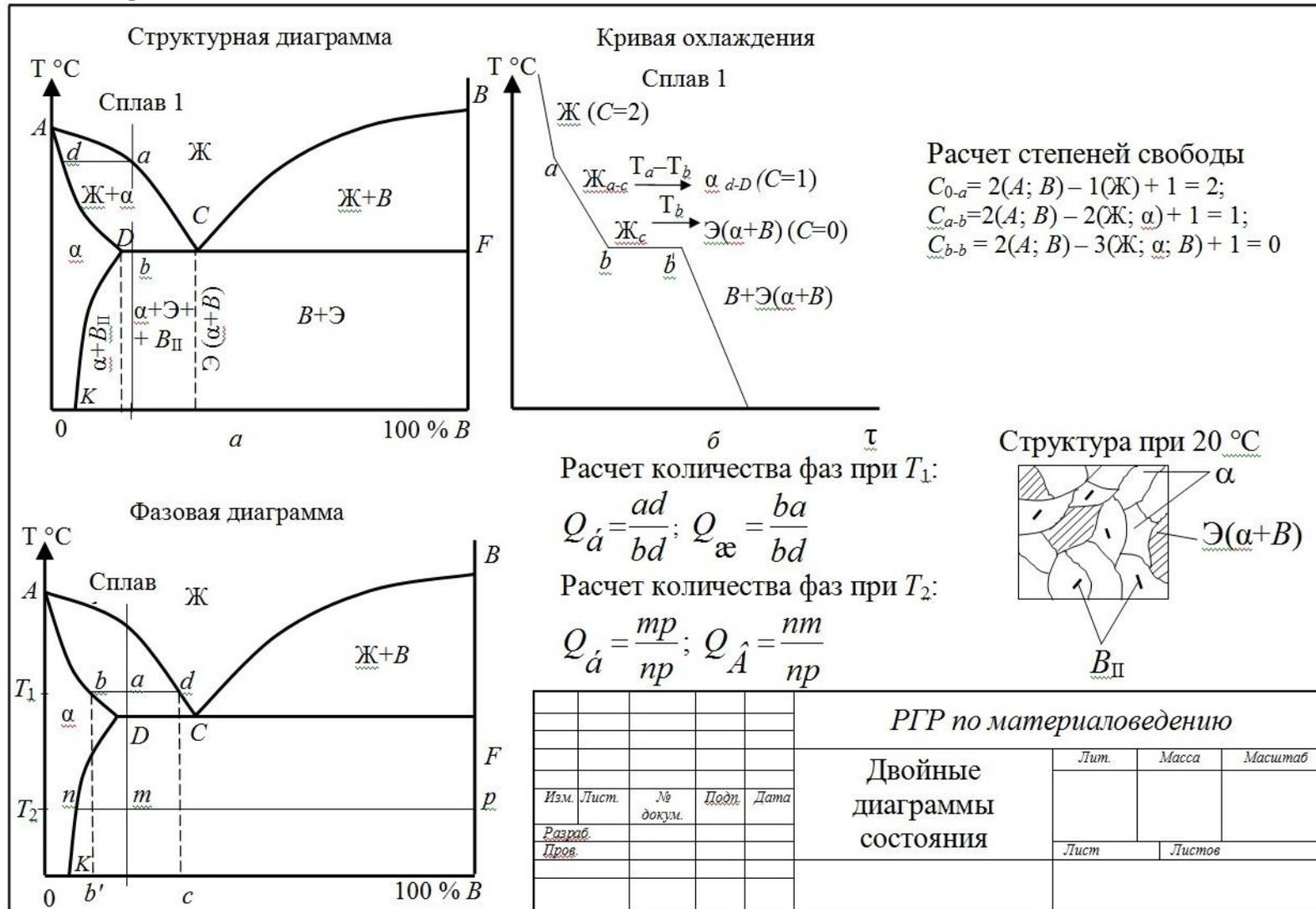
1. Как проводят измерение твердости методом Бринелля?
2. Какие недостатки имеет метод Бринелля?
3. Как измеряют твердость методом Роквелла?
4. Перечислите основные достоинства и недостатки метода Роквелла.
5. Как определяют твердость по Виккерсу?

6. Какие преимущества имеет метод измерения твердости по Виккерсу по сравнению с методами Бринелля и Роквелла?
7. Дайте определение фаз в системе Fe-Fe<sub>3</sub>C.
8. Что такое перлит?
9. Опишите структуру технического железа, доэвтектоидной, эвтектоидной, заэвтектоидной сталей.
10. Как определяют содержание углерода в сталях по микроструктуре?
11. Назовите постоянные примеси в углеродистых сталях.
12. Как влияет углерод и постоянные примеси на свойства сталей?
13. Как классифицируют стали по содержанию углерода?
14. Как маркируют углеродистые инструментальные стали?

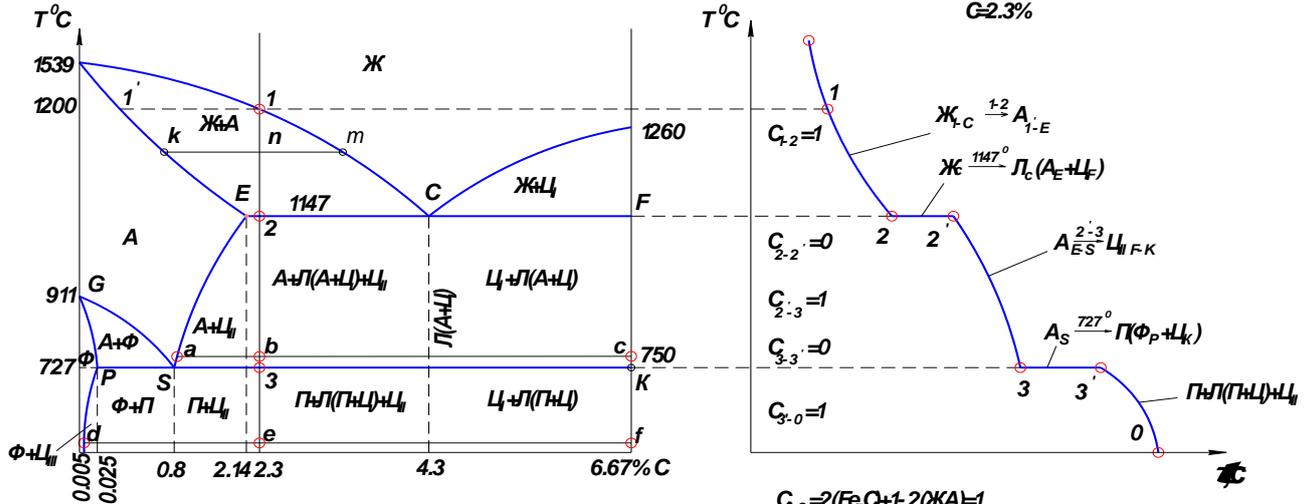
### **(Коллоквиум 2)**

15. Перечислите основные классы легированных сталей по структуре в равновесном состоянии.
16. Какие стали относятся к сталям перлитного, ферритного, аустенитного и карбидного класса.
17. Как подразделяются конструкционные стали специального назначения.
18. Основные особенности маркировки конструкционных сталей специального назначения.
19. Какие существуют порошковые инструментальные материалы?
20. Область применения порошковых быстрорежущих сталей.
21. Какова технология изготовления твердых сплавов?
22. Какие группы твердых сплавов применяют в промышленности?
23. Какие стали используют для штампов горячего деформирования?
24. Какие стали используют для штампов холодного деформирования?
25. Область применения быстрорежущих сталей?
26. Какие железоуглеродистые сплавы называют «белые чугуны»?
27. Какое содержание углерода в доэвтектическом белом чугуне? Заэвтектическом? Эвтектическом?
28. Чугун со структурой П + Г лучше работает на растяжение? На сжатие?
29. Как подразделяются алюминиевые сплавы?
30. Какие существуют сплавы на основе меди?
31. Какие сплавы относятся к антифрикционным?
32. По каким признакам классифицируют алюминиевые сплавы?;
33. Как маркируют деформируемые и литейные алюминиевые сплавы?;
34. Назовите основные элементы, входящие в состав латуней;
35. Какие сплавы называют бронзами?;
36. Как маркируют деформируемые латуни и бронзы?;
37. Как маркируют литейные латуни и бронзы?;
38. Дайте определение полимеров;
39. Как классифицируют пластмассы по назначению?;
40. Какие материалы называют термопластами;
41. Дайте определение эластомеров.

Пример РГР №1  
Двойные диаграммы состояния сплавов



Пример РГР №2  
 Диаграмма Fe-Fe<sub>3</sub>C

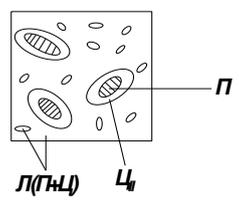


При  $T=1200^{\circ}\text{C}$   $Q_A = \frac{nm}{km} \times 100\%$   
 $Q_{\text{ж}} = \frac{kn}{nm} \times 100\%$

При  $T=750^{\circ}\text{C}$   $Q_A = \frac{bc}{ac} \times 100\%$   
 $Q_L = \frac{ab}{ac} \times 100\%$

При  $T=20^{\circ}\text{C}$   $Q_0 = \frac{ef}{df} \times 100\%$   
 $Q_L = \frac{de}{df} \times 100\%$

Структура при 20 °С  
 Двухфазный чугун



$C_{2,2} = 2(\text{Fe}, \text{C} + 2(\text{Ж}, \text{A})) = 1$   
 $C_{2,2} = 2(\text{Fe}, \text{C} + 3(\text{Ж}, \text{А}, \text{Ц})) = 0$   
 $C_{2,3} = 2(\text{Fe}, \text{C} + 2(\text{А}, \text{Ц})) = 1$   
 $C_{3,3} = 2(\text{Fe}, \text{C} + 3(\text{А}, \text{Ф}, \text{Ц})) = 0$   
 $C_{3,0} = 2(\text{Fe}, \text{C} + 2(\text{Ф}, \text{Ц})) = 1$

Перечень тем рефератов:

Структура металлургического производства и его продукция [7]
Производство чугуна [7]
Производство в мартеновских печах [7]
Производство в кислородных конвертерах [7]
Производство стали в электропечах [7]
Элементы литейной формы [7]
Литьё в оболочковые формы [7]
Литьё по выплавляемым моделям [7]
Литьё в кокиль [7]
Литьё под давлением [7]
Производство сортового, листового и трубного проката [7]
Штамповка на молотах [7]
Штамповка на КГШП [7]
Штамповка на ГКМ [7]
Холодная объёмная штамповка [7]
Виды сварных соединений и швов [7]
Электродуговая сварка [7]
Ручная дуговая сварка [7]
Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом [7]
Дуговая сварка в среде защитных газов [7]
Контактная сварка [7]
Плазменная сварка [7]

Перечень вопросов к зачету (основы теории строения металлов и сплавов,

## **железоуглеродистые сплавы, термическая обработка стали, конструкционные материалы)**

1. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток.
2. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллического строения (точечные, линейные, поверхностные).
3. Кристаллизация металлов. Механизм кристаллизации.
4. Строение сплавов. Твердые растворы, механические смеси, химические соединения.
5. Характеристика основных фаз и структур в диаграмме «Железо–цементит».
6. Кристаллизация доэвтектоидных сталей.
7. Кристаллизация эвтектоидной стали.
8. Кристаллизация заэвтектоидных сталей.
9. Кристаллизация белых доэвтектических чугунов.
10. Кристаллизация белого эвтектического чугуна.
11. Кристаллизация белых заэвтектических чугунов.
12. Углеродистые стали обыкновенного качества.
13. Углеродистые качественные стали.
14. Инструментальные углеродистые стали.
15. Серые чугуны.
16. Высокопрочные чугуны.
17. Ковкие чугуны.
18. Поверхностная закалка стали.
19. Отжиг I рода.
20. Отжиг полный и неполный.
21. Изотермический отжиг. Нормализация.
22. Закалка полная и неполная.
23. Способы закалки (непрерывная, прерывистая, ступенчатая, изотермическая).
24. Отпуск стали.
25. Цементация.
26. Азотирование.
27. Цианирование и нитроцементация.
28. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей. Классификация легированных сталей по структуре.
29. Строительные стали.
30. Цементуемые стали.
31. Улучшаемые стали.
32. Рессорно-пружинные стали.
33. Подшипниковые стали.
34. Автоматные стали.
35. Деформируемые алюминиевые сплавы
36. Литейные алюминиевые сплавы.
37. Латунь.
38. Бронзы.
39. Пластмассы (термопласты, реактопласты).
40. Эластомеры (каучуки, резины).

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Материаловедение»**

#### **а. Основная учебная литература**

1. **Материаловедение специальных отраслей машиностроения [Электронный**

ресурс] : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 140400 - Техническая физика / Ю. П. Солнцев, В. Ю. Пирайнен, С. А. Воложанина ; под ред. Ю. П. Солнцева – [Санкт-Петербург : Химиздат , 2007.](#) - 784 с. <http://www.biblioclub.ru/book/98341/>

2. Гуляев, А.П. Металловедение: учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев. – 7-е изд. – Москва: «Альянс», 2011. – 644 с.

#### **б. Дополнительная литература**

3. Короткова Л.П. Конструкционные материалы(электронный ресурс) : учеб. пособие для вузов / ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т" Кемерово , 2005. – 156 с.

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90168&type=utchposob:common>

4. Материаловедение: учеб. для техн. специальностей вузов / Б. Н. Арзамасов [и др.]; под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд-во МГТУ, 2005. – 648 с.

5. Курс материаловедения в вопросах и ответах : учеб. пособие для машиностроит. специальностей вузов / С. И. Богодухов, В. Ф. Гребенюк, А. В. Синюхин Москва : Машиностроение , 2003. – 256 с.

6.Марочник сталей и сплавов: Справочник / под ред. А. С. Зубченко. – Москва: Машиностроение, 2003. – 784 с.

7. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : [учеб. пособие] / Д. В. Видин [и др.]; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева». – Кемерово, 2011. – 163 с. <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90704&type=utchposob:common>.

#### **в. Методические указания**

8. Методы измерения твердости: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «Материаловедение» / сост.: Драчев В. В.; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2013. – 14 с.;

9. Микроструктура, свойства и маркировка углеродистых сталей: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «Материаловедение» / сост.: Драчев В.В., Петренко К.П.; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2010. – 16 с.;

10. Микроструктура и свойства чугунов: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «Материаловедение» / сост.: Лящина С.В.; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2010. – 14 с.;

11. Диаграмма «Fe – Fe<sub>3</sub>C»: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «Материаловедение» для студентов специальностей / сост.: Видин Д.В.; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2009. – 12 с.;

12. Микроструктура и свойства легированных конструкционных сталей: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «Материаловедение» / сост.: Короткова Л. П. Лящина С.В; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2009. – 27 с.;

13. Классификация и маркировка цветных металлов и сплавов: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «Материаловедение» / сост.: Драчев В. В.; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2010. – 23 с.;

14. Классификация и маркировка сталей: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «Материаловедение» / сост.: Шатько Д.М.; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2013. – 14 с.;

15. Полимерные материалы. Классификация, строение, свойства и применение: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсу «Материаловедение» для студентов специальностей 151002, 120303, 130405, 130402, 130403, 130404/ сост.: Е. М. Додонова; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2010. – 22 с.

16. Материаловедение. Программа курса и контрольные задания для студентов заочной формы обучения специальностей: 130404, 130403, 151001, 151002, 150202, 190601, 150402, 240801, 140604, 280102 / сост. Л.П. Короткова.; КузГТУ. – Кемерово, 2009. – 46 с.

**г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

КузГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

19. Мультимедийная база данных кафедры «Технология металлов» по материаловедению.
20. Тестовая база данных кафедры «Технология металлов» по всем разделам материаловедения для использования интерактивных форм проведения занятий.
21. Тестовая база данных Росакредагентства (г. Йошкар-Ола) для проведения репетиционного тестирования (ФЭПО).
22. Электронный каталог литературы НТБ КузГТУ с выходом на Всероссийскую и международные библиотеки.
23. Электронные информационные системы КузГТУ и кафедры «Технология металлов» по обеспечению учебного процесса.
24. <http://www.kodges.ru/> – (тексты книг по материаловедению для бесплатного скачивания в форматах .pdf и .djvu).
25. <http://www.complexdoc.ru/> – (ГОСТы и другие нормативные документы для бесплатного скачивания в формате .pdf).
26. <http://www.materialscience.ru/> – (тексты книг по материаловедению для бесплатного скачивания в форматах .pdf и .djvu).

**г. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Лаборатории 3211, 3212, 3213, 3214 оснащены лабораторным оборудованием и демонстрационными материалами:

Наименование	Кол-во
Микроскоп МИМ–6 МВГ	1
Микроскоп ММУ–3	1
Микроскоп ВК70Х50	1
Микроскоп МПБ	1
Микроскоп МИМ – 7	1
Микроскоп МИМ–6 МГВ	1
Микроскоп БИМ	1
Кривошипный пресс К23185	2
Печь муфельная МУП	1
Станок шлиф. –полир. 3Е881М	1
Станок микрошлиф.	1
Окуляр АМ–5	2
Окуляр АМ–16	3
Окуляр АМ–14	2
Окуляр АМ–26	1
Твердомер ТШ–2М	1
Твердомер ТП–7Р–1	1
Твердомер ТП–7Р–1–М	1
Машина точечной сварки	2
Бегуны лабораторные	1
Прибор МУИ–6000 (разрывная машина)	1
Микротвердомер ПМТ-3	

Коллекции микрошлифов и атласы микроструктур для проведения лабораторных работ по темам: <ul style="list-style-type: none"><li>- серые и белые чугуны;</li><li>- углеродистые стали;</li><li>- конструкционные легированные стали;</li><li>- инструментальные стали;</li><li>- термическая обработка углеродистых сталей;</li><li>- химико-термическая обработка стали.</li></ul>	
---	--

Учебные аудитории 3217, 3212 оснащены мультимедийными средствами для презентаций курсов лекций, лабораторных работ, демонстрации учебных фильмов

Компьютерный класс в а. 3217<sup>а</sup> используется для презентаций лекций, лабораторных работ, демонстраций учебных фильмов, тестирования

Учебные кинофильмы по темам:

- горячая объемная штамповка;
- холодная объемная штамповка;
- термическая обработка стали;
- химико-термическая обработка стали;
- мартенситное превращение;
- механические свойства сплавов;
- чугуны (2 части).

Комплекты плакатов и карточек к аудиовизуальным средствам:

- Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов;
- Основные методы механических испытаний металлов и сплавов;
- Микроструктура и макроструктура металлов и сплавов;
- Превращения в стали при нагреве;
- Рост зерна аустенита при нагреве;
- Диаграмма изотермического превращения аустенита;
- Превращение аустенита при непрерывном охлаждении;
- Мартенситное превращение;
- Виды термической обработки стали;
- Термомеханическая обработка стали;
- Прокаливаемость стали;
- Структура цементованной стали;
- Структура азотированной стали;
- Конструкционные стали;
- Инструментальные легированные стали;
- Нержавеющие стали;
- Жаропрочные стали и сплавы;
- Порошковые сплавы;
- Стали и сплавы с особыми свойствами;
- Антифрикционные сплавы;
- Алюминиевые сплавы.