

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Материаловедение»**

Направление подготовки специалистов – 21.05.04 Горное дело  
Направленность (специализация) подготовки – Открытые горные работы  
Типы задач профессиональной деятельности: производственно-технологический

Форма обучения – очная

Машиностроительный факультет  
Кафедра Технология металлов и материаловедение  
Семестр 4

Тверь 20\_\_

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки специалистов в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент каф. ТМиМ

С.Е. Ильяшенко

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМиМ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_ .

Заведующий кафедрой

Д.А.Барчуков

Согласовано:

Начальник  
учебно-методического отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## **1. Цель и задачи дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Материаловедение» является получение знаний о наиболее важных физических и химических превращениях в металлах и сплавах, их строении и свойствах, основных конструкционных материалах, а также об основных технологических процессах, используемых при изготовлении машин и аппаратов.

**Задачами** дисциплины являются: обоснованный выбор студентом конструкционного материала для производства конкретного изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств, методов его упрочнения (разупрочнения) с учетом технологических свойств и экономической целесообразности.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 структуры ОП ВО. Для изучения курса требуются знания дисциплин «Химия» и «Физика».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные, конструкторские и технологические виды заданий, связанных с выбором материалов при изготовлении деталей, сборочных единиц, механизмов, и при выполнении технологической части выпускной квалификационной работы.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

### **3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

ОПК-4. Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр

#### **Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

ИОПК-4.3. 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

ИОПК-4.4. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, а также знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

## Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

### Знать:

31.1. Номенклатуру технических материалов в машиностроении, их структуру и основные свойства; атомно-кристаллическое строение металлов; фазово-структурный состав сплавов; типовые диаграммы состояния; свойства железа и сплавов на его основе.

31.2. Методы обработки металлов (деформация, резание, термическая обработка металлических материалов).

31.3. Новые металлические материалы; неметаллические материалы; композиционные и керамические материалы.

### Уметь:

У1.1. Использовать оборудование лаборатории кафедры для качественного (по микроструктуре) и количественного определения их свойств (твердость и др.).

У1.2. Пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки.

**Технологии формирования:** проведение лекционных и лабораторных занятий.

## 3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практических занятий.

## 4 Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>45</b>
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторный практикум (ЛП)		не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>63+36 (экз.)</b>
В том числе:		
Расчетно-графическая работа		не предусмотрена
Реферат		не предусмотрен
Курсовая работа		не предусмотрена
Другие виды самостоятельной работы (подготовка к защите практических работ)		63
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		<b>36 (экз.)</b>
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		<b>0</b>

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№ пп	Наименование модуля	Трудоём- кость, час	Лекции	Практическ ие занятия	Самостоят. работа
1	Теоретические основы материаловедения	32	2	6	15+9(экз.)
2	Железо и сплавы на его основе	37	5	8	15+9(экз.)
3	Термическая обработка сплавов Классификация сталей	39	4	8	18+9(экз.)
4	Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы	36	4	8	15+9(экз.)
	<b>Всего на дисциплину</b>	<b>144</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>63+36(экз.)</b>

### 5.2 Содержание дисциплины

#### **МОДУЛЬ 1 «Теоретические основы материаловедения»**

Кристаллическое и аморфное строение твердых тел. Типы кристаллических решеток. Полиморфизм. Дефекты кристаллического строения. Напряжения и деформации. Теоретическая и реальная прочность металлов и сплавов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Основные механические свойства металлов и сплавов, определяемые при статических, динамических и циклических нагрузках.

Закономерности формирования структуры металла при кристаллизации. Гомогенная и гетерогенная кристаллизация. Строение металлического слитка. Основы теории сплавов. Определение терминов: сплав, компонент, фаза. Твердые растворы. Химические соединения. Механические смеси.

#### **МОДУЛЬ 2 «Железо и сплавы на его основе»**

Железо и его свойства. Полиморфизм железа. Углерод и его свойства. Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Диаграмма состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C. Стали и чугуны. Маркировка углеродистых сталей. Влияние углерода и постоянных технологических примесей на свойства сталей. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей. Маркировка легированных сталей. Чугуны. Влияние формы графита и металлической основы на свойства чугунов.

#### **МОДУЛЬ 3 «Термическая обработка сплавов. Классификация сталей»**

Виды термической обработки (ТО). Фазовые превращения в сплавах железа (теория ТО стали). Диаграмма изотермического превращения переохлажденного аустенита. Технология ТО стали. Виды и назначение ТО. Поверхностная закалка. Химико-термическая обработка. Классификация углеродистых и легированных сталей. Классификация конструкционных и инструментальных сталей. Цементуемые, улучшаемые, рессорно-пружинные, шарикоподшипниковые, износостойкие конструкционные стали. Коррозионностойкие, жаропрочные и жаростойкие стали.

## МОДУЛЬ 4 «Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.

Сплавы на основе алюминия. Сплавы на основе меди. Латунь, бронзы. Структура, маркировка, область применения. Сплавы на основе никеля. Сплавы с эффектом памяти формы. Сплавы с особыми магнитными свойствами. Основные сведения о составе, строении и свойствах полимеров. Термопластичные и термореактивные полимеры. Стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее состояние полимеров. Керамика. Получение и состав керамических материалов. Композиционные материалы. Принципы создания композиционных материалов. Классификация композитов.

### 5.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

### 5.4. Практические занятия

Таблица 3. Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п.	Учебно - образовательный модуль. Цели практического занятия	Наименование практического занятия	Трудоемкость в часах
1.	<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> ознакомиться с основными методами измерения твердости и макроструктурой металлов. Приобрести навыки измерения твердости, определения способа получения детали по макроструктуре, определения видов изломов.	Методы измерения твердости	4
		Макроструктурный метод исследования металлов (Макроанализ)	2
2.	<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> изучить микроструктуры железо - углеродистых сплавов по диаграмме Fe-Fe <sub>3</sub> C. Приобрести навыки металлографического анализа сплавов с помощью оптического микроскопа.	Микроанализ железоуглеродистых сплавов	4
		Микроанализ серых, ковких, высокопрочных чугунов	4
3.	<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> изучить превращения в стали при непрерывном охлаждении аустенита с различными скоростями. Установить структуру и свойства стали после различных скоростей охлаждения аустенита и виды термической обработки в зависимости от температуры нагрева и охлаждающей среды.	Термическая обработка сталей	4
		Микроанализ термически обработанных сталей	4
4.	<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> Изучить микроструктуру сплавов цветных металлов. Изучить особенности доменной структуры материалов с особыми магнитными свойствами.	Микроанализ сплавов цветных металлов	4
		Микроанализ сплавов с особыми магнитными свойствами	4

## **6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости**

### **6.1. Цели самостоятельной работы**

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### **Организация и содержание самостоятельной работы**

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к выполнению и защите практических работ, экзамену.

В рамках дисциплины выполняется 8 практических работ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную практическую работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех практических работ обязательно. В случае невыполнения практической работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем темы по модулю, по которому пропущена практическая работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4. Возможная тематика реферативной работы

№ п/п	Учебно - образовательный модуль	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 1	Механизм пластической деформации
		Прочность сплавов. Диаграммы растяжения.
2.	Модуль 2	Микроструктура чугуна с вермикулярным графитом
		Получение зернистого и пластинчатого перлита в микроструктуре углеродистых сталей
3.	Модуль 3	Обработка стали холодом
		Азотирование
4.	Модуль 4	Нержавеющие стали
		Высокоэластическая деформация в полимерах

Оценка в этом случае выставляется путем устного опроса и проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная литература по дисциплине**

1. Материаловедение : учебник для вузов по напр. подготовки и спец. в области техники и технологии : в составе учебно-методического комплекса / Б.Н. Арзамасов [и др.]; под общ. ред.: Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. - 7-е изд. ; стер. - Москва : Московский гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана, 2005 - 646 с. : ил. - (Учебник для технических вузов). - Библиогр. : с. 630 - 631 - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7038-1860-5 : 247 p. - (ID=58807-14)
2. Материаловедение : учебник для вузов по напр. подготовки и спец. в области техники и технологии / Б.Н. Арзамасов [и др.]; под ред. Б.Н. Арзамасова. - 4-е изд. ; стер. - Москва : Московский гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана, 2002 - 646 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7038-1860-5 : 171 p. - (ID=11029-217)
3. Материаловедение : учебник для вузов / Б.Н. Арзамасов [и др.]; под общ. ред. Б.Н. Арзамасова. - 2-е изд. ; испр. и доп. - М. : Машиностроение, 1986 - 383 с. - Библиогр. : с. 377 - Текст : непосредственный. - 1 p. 60 к. - (ID=82551-42)
4. Материаловедение и технология материалов : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / Г.П. Фетисов [и др.]. - 8-е изд. - Москва : Юрайт, 2022 - (Бакалавр. Академический курс). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-14075- 0 - URL: <https://urait.ru/bcode/490780> . - (ID=136091-0)
5. Материаловедение и технология материалов : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / Г.П. Фетисов [и др.]; под редакцией Г.П. Фетисова. - 8-е изд. - Москва : Юрайт, 2022 - (Бакалавр. Академический курс). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-12890-1. - URL: <https://urait.ru/bcode/490781> . - (ID=136092-0)
6. Егоров, Ю.П. Материаловедение : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / Ю.П. Егоров, И.А. Хворова; Томский политехнический институт ; Ин-т дистанционного образования. - Томск : [Томский политехн. ун-т], [2004]. - 5 электрон. опт. диска (CD-ROM). - (УМК-У). - CD. - Текст : электронный. - 2360 p. - (ID=23135-5)

### **7.2. Дополнительная литература по дисциплине**

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов : в составе учебно-методического комплекса / В.Б. Арзамасов [и др.]; под ред.: В.Б. Арзамасова, А.А. Черепяхина. - М. : Академия, 2007 - 447 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 442 - 443 - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4186-5 : 404 p. 80 к. - (ID=71780-46)
2. Металловедение и термическая обработка металлов : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 1711-37. - URL: <http://mitom.folium.ru/contents.htm> . - URL: [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7888](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=7888) . - (ID=77681-92)



### 7.3. Методические материалы

Методические указания к лабораторным работам:

1. Материаловедение : метод. указ. к выполнению лаб. работы "Микроанализ железоуглеродистых сплавов" для техн. спец. : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ ; сост.: Л.Е. Афанасьева, И.А. Барабонова, С.Е. Ильяшенко. - Тверь : ТвГТУ, 2015 - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный.- 0-00.-  
<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/109989> . - (ID=109989-1)
2. Материаловедение : метод. указ. к выполнению лаб. работы "Микроанализ серых, высокопрочных и ковких чугунов" для техн. спец. : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ ; сост.: Л.Е. Афанасьева, И.А. Барабонова, С.Е. Ильяшенко. - Тверь : ТвГТУ, 2015 - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00.-  
<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/109994> . - (ID=109994-1)
3. Материаловедение : метод. указ. к выполнению лаб. работы "Микроанализ железоуглеродистых сплавов" для техн. спец. : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ ; сост.: Л.Е. Афанасьева, И.А. Барабонова, С.Е. Ильяшенко. - Тверь : ТвГТУ, 2015 - 12 с. : ил. - (УМК-ЛР). - Текст : непосредственный. - 16 р. 50 к. - (ID=110046-45)
4. Материаловедение : метод. указ. к выполнению лаб. работы "Микроанализ серых, высокопрочных и ковких чугунов" для техн. спец. : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ ; сост.: Л.Е. Афанасьева, И.А. Барабонова, С.Е. Ильяшенко. - Тверь : ТвГТУ, 2015 - 11 с. : ил. - (УМК-ЛР). - Текст : непосредственный. - 16 р. 50 к. - (ID=110051-45)
5. Атлас равновесных микроструктур углеродистых сталей и чугунов : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ ; сост.: Л.Е. Афанасьева, Л.В. Давыденко. - Тверь : ТвГТУ, 2006 - (УМК-У). - Сервер. - CD. - Текст : электронный.- [б.ц.]. -  
<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/62450> . - (ID=62450-1)
6. Материаловедение : метод. указ. к выполнению лаб. работы "Микроанализ сплавов с особыми магнитными свойствами" для техн. спец. : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ ; сост.: Л.Е. Афанасьева, И.А. Барабонова, С.Е. Ильяшенко. - Тверь : ТвГТУ, 2015 - 12 с. : ил. - (УМК-ЛР). - Текст : непосредственный. - 16 р. 50 к. - (ID=110049-45)
7. Материаловедение : метод. указ. к выполнению лаб. работы "Микроанализ сплавов с особыми магнитными свойствами" для техн. спец. : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ ; сост.: Л.Е. Афанасьева, И.А. Барабонова, С.Е. Ильяшенко. - Тверь : ТвГТУ, 2015 - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL:  
<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/109991> . - (ID=109991-1)
8. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме экзаменационных билетов дисциплины базовой части Блока 1 "Материаловедение" специальности 21.05.04 Горное дело, специализация - Открытые горные работы : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Технология

металлов и материаловедение ; сост. Л.Е. Афанасьева. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-Э). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/114990>. - (ID=114990-1)

9. Учебно-методический комплекс дисциплины базовой части Блока 1 "Материаловедение" специальности 21.05.04 Горное дело, Направленность (специализация) - Открытые горные работы : ФГОС 3++ / Каф. Технология металлов и материаловедение ; сост. С.Е. Ильяшенко. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/114983> . - (ID=114983-1)

#### **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814

#### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

##### **ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:**

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1,2,3,4. - М.: Технорматив, 2014 - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/114983>

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины «Материаловедение» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы, образцы для изучения механических свойств материалов, макрошлифы для изучения макроструктуры материалов. Комплекты микрошлифов для исследования структуры изучаемых материалов с помощью оптической микроскопии. Лабораторные практикумы проводятся в лабораториях кафедры ТМ и М:

- лаборатория термической обработки;
- лаборатория оптической микроскопии;

Перечень основного оборудования:

1. Оптический микроскоп МИМ-8 с цифровой камерой;
2. Печи для термической обработки;
3. Приборы для измерения твердости и микротвердости материалов.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20 Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать» :

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 баллов;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2

4. Вид экзамена – письменный экзамен, включающий решение задач с использованием ЭВМ.

5 База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене

1. Металлы и неметаллы как химические элементы и физические и химические вещества.
2. Типы связей в металлах и неметаллах.
3. Кристалл и кристаллическая решетка.
4. Системы и характеристики кристаллических решеток.
5. Анизотропия и полиморфизм кристаллов и поликристаллов.
6. Дефекты реальных кристаллов.
7. Строение неметаллических материалов.
8. Термодинамические условия кристаллизации.

9. Гомогенная и гетерогенная кристаллизация.
10. Форма кристаллов, строение слитка.
11. Получение монокристаллов и аморфных металлов.
12. Пластическая деформация монокристаллов и поликристаллических материалов.
13. Деформационное упрочнение и разрушение материалов.
14. Влияние температуры на деформированное состояние материалов.
15. Влияние пластической деформации на структуру и свойства материалов.
16. Понятие о сплаве, характер взаимодействия компонентов в сплавах.
17. Основные и промежуточные фазы в сплавах.
18. Понятие о диаграмме состояния сплавов, правило фаз и отрезков.
19. Диаграммы состояния с полной нерастворимостью и неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
20. Диаграммы состояния с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии и с образованием химического соединения.
21. Связь диаграмм состояния со свойствами сплавов.
22. Механические свойства материалов.
23. Физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства материалов.
24. Компоненты, фазы и структурные составляющие диаграммы «железо-углерод».
25. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
26. Легированные стали и их маркировка.
27. Классификация и маркировка чугунов.
28. Графитные чугуны, структура, свойства.
29. Превращения в стали при нагреве.
30. Превращение в стали при охлаждении.
31. Отжиг стали, закалка стали, отпуск стали.
32. Термомеханическая обработка металлических сплавов.
33. Общая характеристика процессов химико-термической обработки.
34. Цементация и азотирование сталей.
35. Нитроцементация сталей, диффузионное насыщение металлами и неметаллами.
36. Конструкционная прочность материалов.
37. Методы повышения конструкционной прочности материалов.
38. Углеродистые и легированные стали с высокими показателями статической и циклической прочности.
39. Стали с улучшенной обрабатываемостью резанием, металлические материалы с высокой пластичностью.
40. Стали для сварки, железоуглеродистые литейные сплавы.
41. Материалы для режущих и мерительных инструментов.
42. Материалы для деформирующих инструментов.
43. Коррозионно-стойкие материалы.
44. Жаростойкие материалы.
45. Жаропрочные материалы.
46. Сплавы на основе алюминия.
47. Сплавы на основе меди.
48. Сплавы на основе титана.
49. Общая характеристика пластмасс.

50. Термопластичные пластмассы.
51. Термореактивные пластмассы.
52. Общая характеристика композиционных материалов.
53. Металлические композиционные материалы.
54. Полимерные и керамические композиционные материалы.
55. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы.
56. Волокнистые композиционные материалы.

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы и решенных на компьютере задач задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

### **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

### **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы**

Учебным планом курсовая работа (проект) по дисциплине не предусмотрена.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

## **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Протоколами заседаний кафедры ежегодно обновляется содержание рабочих программ дисциплин, по утвержденной «Положением о рабочих программах дисциплин» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 21.05.04 Горное дело  
Специализация программы – Открытые горные работы  
Кафедра «Технология металлов и материаловедение»  
Дисциплина «Материаловедение»  
Семестр 4

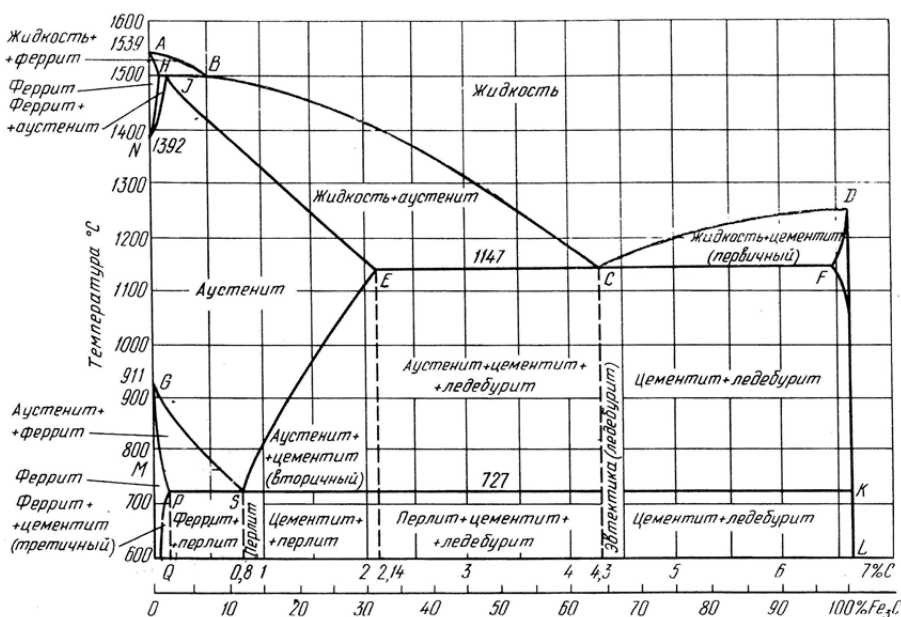
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0, или 1, или 2 балла:

**Кристаллическое строение сплавов. Типы кристаллических решеток. Полиморфизм.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

**С помощью диаграммы состояния системы железо – цементит описать структурные превращения при нагреве и охлаждении сплава, содержащего 0,3% углерода. Как такой сплав называется и какова его структура при комнатной температуре?**



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

**Назначьте режим термической обработки для детали из стали 45 для получения твердости 30 HRC.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры ТМиМ, к.ф.-м.н. \_\_\_\_\_ С.Е. Ильяшенко

Заведующий кафедрой ТМиМ, к.т.н. \_\_\_\_\_ Д.А. Барчуков