

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

26.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.20 Материаловедение и основы термической обработки

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Материаловедение и технология материалов в атомной  
энергетике

Курс 2, 3

Семестр 4, 5

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	324 / 9	часов/зачетных единиц
Лекции	54	часов
Лабораторные работы	72	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	126	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	162	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	4	семестр
Зачет	5	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	МиМ	СОГЛАСОВАНО	О.И. Разинская
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра машиностроения и материаловедения

		(наименование кафедры)	
07.02.2024	протокол №	7	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение  
«Родина»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 11.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.2 Знает и использует технические решения для обеспечения эффективной и безопасной профессиональной деятельности.	<b>знания:</b> Знать правила техники безопасности при выполнении производственного процесса <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Обладает навыками использования технических средств обеспечения эффективной и безопасной профессиональной деятельности.
	ОПК-6.1 Знает и определяет методы защиты от воздействия вредных и опасных факторов на человека применительно к своей профессиональной деятельности.	<b>знания:</b> Знает методы защиты от воздействия вредных и опасных факторов и современные тенденции развития техники и технологий в области профессиональной деятельности. <b>умения:</b> Умеет использовать методы защиты от воздействия вредных и опасных факторов для обеспечения эффективной и безопасной профессиональной деятельности. <b>навыки:</b>
2. ПК-1 Способен использовать знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	ПК-1.3 Знает технологические процессы и режимы производства.	<b>знания:</b> Знать технологические процессы и режимы производства <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-1.4 Знает теорию и технологию термической и химико-термической обработки.	<b>знания:</b> Знает теорию и технологию ТО и ХТО <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-1.6 Подбирает технологические параметры процесса производства материалов.	<b>знания:</b> Знать технологические параметры термической обработки <b>умения:</b> Уметь назначать технологические параметры ТО <b>навыки:</b> Навыки подбора технологических параметров процесса ТО

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания

предшествующих дисциплин: Технология конструкционных материалов (ОПК-6)  
 Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Физика и химия материалов и покрытий (ОПК-6), Методы получения функциональных покрытий (ОПК-6), Химия металлических и неметаллических материалов (ПК-1), Химия металлов (ПК-1), Влияние радиационного излучения на свойства металлов (ПК-1), Радиационное материаловедение (ПК-1), Физика и химия материалов и покрытий (ПК-1), Методы получения функциональных покрытий (ПК-1); практиках: Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-1), Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (рассредоточенная) (ПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-6), Подготовка и сдача государственного экзамена (ОПК-6), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Подготовка и сдача государственного экзамена (ПК-1)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма, мини-проекты, проблемная лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Материаловедение</b>	<b>180</b>	ОПК-6, ПК-1
Лекция. Введение в предмет. Классификация металлов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллической решетки.	2	
Лекция. Процесс кристаллизации. Влияние температуры на процесс кристаллизации. Теория сплавов.	2	
Лабораторная работа. Классификация и маркировка сталей.	4	
Лабораторная работа. Механические свойства металлов и сплавов.	4	
Лабораторная работа. Макроскопический анализ металлов и сплавов.	4	
Лекция. Диаграммы состояния сплавов 1, 2, 3, 4 родов.	2	
Лекция. Диаграмма состояния сплавов Fe-Fe <sub>3</sub> C.	2	
Лабораторная работа. Микроскопический анализ металлов и сплавов.	6	
Лабораторная работа. Диаграмма состояния сплавов Fe-Fe <sub>3</sub> C.	4	
Лекция. Стали. Конструкционные стали. Инструментальные стали.	2	
Лекция. Чугуны. Классификация и маркировка чугунов.	2	

Лабораторная работа. Определение марки стали по искре.	4
Лекция. Основные понятия о термообработке. Превращения в сталях при нагреве и охлаждении.	2
Лекция. Отжиг закаленной стали. Отжиг 1-го и 2-го рода.	2
Лекция. Закалка. Выбор режимов закалки. Виды и назначение закалки.	2
Лекция. Объемная закалка. Поверхностная закалка. Торцевая закалка.	2
Лекция. Отпуск сталей.	2
Лабораторная работа. Закалка углеродистых сталей.	6
Лабораторная работа. Отпуск закаленной стали.	6
Лабораторная работа. Определение прокаливаемости стали.	4
Лабораторная работа. Определение величины зерна стали.	4
Лекция. Медь и ее сплавы. Классификация, маркировка, область применения.	2
Лекция. Алюминий и его сплавы. Классификация, маркировка, область применения.	2
Лекция. Металлокерамические твердые сплавы. Классификация, маркировка, область применения.	2
Лабораторная работа. Классификация и маркировка меди и медных сплавов	4
Лекция. Композиционные материалы. Их состав, строение, свойства. Перспективы применения композиционных материалов в машиностроении.	2
Лабораторная работа. Расчет механических свойств композиционных материалов.	4
Лекция. Полимеры. Классификация, состав, свойства. Пластмассы. Состав, свойства. Виды пластмасс.	2
Лекция. Резины. Состав, свойства. Виды резин.	2
Лекция. Стекло. Классификация, состав, свойства.	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка теоретического материала лекционных и лабораторных занятий. Подготовка к коллоквиумам. Подготовка к экзамену.	90
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

### 5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Основы термической обработки</b>	<b>108</b>	ОПК-6, ПК-1
Лекция. Кинематика фазовых превращений. Критическая скорость охлаждения.	2	
Лекция. Кинематика мартенситных превращений. Сдвиговый и нормальный механизм перестройки решетки.	2	
Лабораторная работа. Выбор режимов термического упрочнения для конструкционных и инструментальных сталей.	2	

Лабораторная работа. Выбор режимов поверхностной закалки. Определение частоты тока для получения определенной глубины закаленного слоя.	2
Лекция. Отпускная хрупкость. Необратимая и обратимая. Роль примесей и легирующих элементов.	2
Лекция. Старение.	2
Лабораторная работа. Изучение микроструктур сталей после различных видов термической обработки.	2
Лекция. Изменение структуры сплавов при гомогенизационном отжиге. До- и рекристаллизационный отжиг.	2
Лекция. Изменение структуры при холодной обработке давлением.	2
Лабораторная работа. Изучение микроструктур литых, деформированных и отожженных образцов сталей.	2
Лабораторная работа. Выбор режимов термической обработки для сварных соединений.	2
Лабораторная работа. Изучение микроструктур медных сплавов после различных видов термической обработки.	2
Лабораторная работа. Изучение микроструктур алюминиевых сплавов после различных видов термической обработки.	2
Лекция. Диффузионное насыщение неметаллами и металлами.	2
Лекция. Старение металлов и сплавов	2
Лекция. Термомеханическая обработка сталей, закаливаемых на мартенсит.	2
Лабораторная работа. Оборудование для термической, химико-термической и термомеханической обработки.	2
Лабораторная работа. Правила оформления документов на термическую обработку.	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка теоретического материала лекционных и лабораторных занятий.	72
Подготовка к контролю, зачету.	
Иная контактная работа:	0

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к лабораторным занятиям включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.

информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение лабораторной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен в 4 семестре, зачёт в 5

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Материаловедение в машиностроении [Текст] : учебник для бакалавров [студентов вузов по направлениям подготовки: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств"] / А. М. Адаскин [и др.]. Москва: Юрайт, 2013. - 535 с. ISBN 978-5-9916-2867-9. Экземпляры: всего 50.	50
2.	Горохов, Вадим Андреевич. Материалы и их технологии [Текст] : [учебник] : в 2 ч. Ч. 1, 2014. - 588 с. ISBN 978-985-475-632-5978-5-16-009529-5. Экземпляры: всего 25.	25
3.	Горохов, Вадим Андреевич. Материалы и их технологии [Текст] : [учебник] : в 2 ч. Ч. 2, 2014. - 532 с. ISBN 978-985-475-633-2978-5-16-0019532-5. Экземпляры: всего 25.	25
4.	Материаловедение [Текст] : лабораторный практикум : [учеб. пособие для студентов техн. специальностей] / [С. Я. Алибеков и др.] ; под общ. ред. С. Я. Алибекова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Моск. авиац. ин-т (Нац. исслед. ун-т)", ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 156 с. ISBN 978-5-8158-0925-3. Экземпляры: всего 49.	49 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Alibekov_MU_Materialovedenie_Izдание_2011_4_2.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Alibekov_MU_Materialovedenie_Izдание_2011_4_2.pdf</a>
5.	Сапунов, С. В. Материаловедение [Электронный ресурс] / Сапунов С. В. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 208 с. ISBN 978-5-8114-1793-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/211805">https://e.lanbook.com/book/211805</a>

### 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	141a (I)	Весы лабораторные EL-600 (2),	Microsoft Windows

	Весы лабораторные ВК-300 (1), Вискозиметр ВЗ-246 (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Комплект кодотран материаловедени (1), Комплект кодотран основы метролог (1), Комплект кодотран. литейное произ (1), Компьютер AMDX2 4200/4Gb/250Gb/DVD-RW/FDD/Монитор 17"Samsung клв.мышь (1), МИКРОСКОП МЕТАМ РВ-22 (1), Ноутбук Lenovo (G500) 15,6" HD (1), Оверхед-проектор Medium портативный (1), ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ ПМ-8 (1), ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ СНОЛ 8,2/1100 (2), Печь муфельная СНОЛ-6,7/1300 (1), Принтер лазерн. Xerox 3122 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Станок шлифовально-полировальный ШЛИФ-2М-V (1), СТИЛОСКОП СЛ-13 (1), Стол лабораторный СЛМ-1Н (1), Стол химический пристенный СХП -2Н (1), Термодат-11МЗ /4УВ/4Р регулятор температуры (1), Термодат-25У1-РМ /8У/8С/ВР регулятор температуры (1), Толщиномер Константа К-5 (1), Толщиномер покрытий ТТ100 (1), Универсальный измеритель-регулятор ТРМ138Р (1), Установка для индукционного нагрева металла i-Ductor (1), ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ (1), Щит управления (1714,4) (1), Экран настенный рулонный 200x200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	--	--

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.



Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Семестр 4 Раздел "Материаловедение"

#### Образец примерного составления теста промежуточного контроля

##### Пример тестовых заданий к разделу: Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Физико-механические свойства

Вариант № 0

I. Физическими свойствами являются:

- 1) вязкость и теплоемкость;
- 2) электропроводность и плотность;
- 3) коррозионная стойкость и теплоемкость;
- 4) свариваемость и цвет;
- 5) пластичность и усадка.

II. Способность материала сопротивляться действию статических внешних нагрузок не разрушаясь, называют:

- 1) твердостью;
- 2) упругостью;
- 3) пластичностью;
- 4) прочностью;
- 5) вязкостью.

III. Отношение работы, затраченной на разрушение образца, к площади его поперечного сечения численно характеризует величину;

- 1) прочности;
- 2) упругости;
- 3) вязкости;
- 4) твердости;
- 5) пластичности.

IV. Способ замера твердости, заключающийся во вдавливании стального закаленного шарика  $\varnothing 1,59$  мм или алмазного конуса, называют способом:

- 1) Шора;                                      2) Пальди;                                      3) Роквелла;  
4) Виккерса,                                      5) Бринелля.

V. По какой шкале читается величина твердости и как она обозначается при испытании способом Роквелла мягкого металла?

- 1) по красной, HB;                      2) по красной, HRB;                      3) по черной, HB;  
4) по черной, HRB;                      5) по черной, HRA.

**Пример тестовых заданий к разделу: Диаграммы состояния сплавов**

**Вариант № 0**

I. По диаграмме Fe – Fe<sub>3</sub>C определите максимальное содержание углерода в аустените при t = 910 °C?

- 1) 2,14 %;    2) 1 %;    3) 1,5 %;    4) 0,8 %;    5) 2 %.

II. Из чего состоит структура заэвтектического чугуна?

- 1) Ц + А;    2) П + Ц + А;    3) Ц + А + Л;    4) А + Ц;    5) Ц + Л.

III. Какой характер превращения отражает линия ECF на диаграмме Fe – Fe<sub>3</sub>C?

- 1) эвтектическое;                      2) эвтектоидное;                      3) солидус;  
4) ликвидус;                      5) перитектическое.

IV. Что называется аустенитом?

- 1) механическая смесь Fe с C;                      2) твердый раствор внедрения C в ;  
3) химическое соединение Fe с C;                      4) твердый раствор замещения C с Fe;  
5) твердый раствор внедрения C в .

V. Что отличает ледебурит при температурах выше и ниже 727 °C?

- 1) содержание углерода;                      2) нет различия;                      3) состав;  
4) фазовый состав;                      5) количество перлита.

**Пример тестовых заданий к разделу: Конструкционные и инструментальные стали**

**Вариант № 0**

I. Сталь марки У8А является:

- 1) инструментальной высококачественной;                      2) инструментальной качественной;  
3) конструкционной;                      4) обыкновенного качества;    5) легированной.

II. Что означает цифра 6 в марке стали Ст6?

- 1) содержание углерода в %;                      2) номер марки;  
3) содержание углерода в десятых долях %;  
4) содержание углерода в сотых долях %;  
5) содержание легирующих элементов.

III. Какие стали имеют более низкий порог хладноломкости?

- 1) 06пс    2) 30кп    3) 30сп    4) 45пс    5) У8

IV. Какие элементы в основном определяют качество стали?

1) Si      2) C      3) P и S      4) Mn      5) легирующие элементы

V. Какие стали рекомендуются для изготовления деталей холодной деформацией и сваркой?

1) У7, У8, У10; 2) 30, 35, 40; 3) А20, А40, А50; 4) Ст4, Ст5, Ст6; 5) 05, 08, 10.

VI. Сталь марки Ст1пс является:

1) легированной конструкционной;                      2) легированной инструментальной;  
3) легированной с особыми свойствами; 4) углеродистой инструментальной;  
5) углеродистой конструкционной.

VII. Сталь марки 35ХГС-Ш является сталью:

1) обыкновенного качества;                      2) качественной;  
3) высококачественной;                      4) особовысококачественной.

VIII. О содержании углерода в стали марки 7ХФ можно сказать, что она:

1) низкоуглеродистая;  
2) среднеуглеродистая;  
3) имеет среднее содержание углерода 7 %;  
4) имеет среднее содержание углерода 0,7 %;  
5) имеет среднее содержание углерода 0,07 %.

IX. Сталь марки У8А по степени раскисления является:

1) спокойной;      2) полуспокойной;      3) кипящей.

X. Сталь марки 10кп поставляется потребителю:

1) по механическим свойствам и по химическому составу;  
2) только по механическим свойствам;  
3) только по химическому составу.

#### **Пример тестовых заданий к разделу: Основы термообработки.**

Вариант № 0

I. Какова структура доэвтектоидной стали после неполной закалки?

1) Т+Ц;      2) М;      3) М+Ф;      4) М+Ц;      5) А+М.

II. Какая структура придает наибольшую твердость закаленной стали?

1) М;      2) Ц;      3) Б;      4) Т;      5) карбиды.

III. Какой вид брака при закалке наблюдается наиболее часто и на каком этапе технологического процесса он образуется

1) окисление - при нагреве;                      2) обезуглероживание - при нагреве;  
3) трещины - при нагреве;                      4) трещины - при охлаждении;  
5) пониженная твердость - при охлаждении.

IV. По диаграмме состояния Fe - Fe<sub>3</sub>C установите, какова оптимальная температура закалки стали с содержанием углерода 1,0%?

1) 680 °С; 2) 770 °С; 3) 910 °С; 4) 1539 °С; 5) 1500 °С.

V. Из каких фаз состоит перлит?

1) А + М; 2) Ц + А; 3) Ф + Ц; 4) Т + Ф; 5) С + П.

#### Семестр 5 Раздел "Основы термической обработки"

##### Контрольные вопросы по дисциплине

1. Опишите виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск.
2. Описать превращения в металлах и сплавах при нагреве и охлаждении.
3. Описать дефекты термической обработки и методы их предупреждения и устранения.
4. Описать классификацию основных видов химико-термической обработки металлов и сплавов.
5. Описать виды объемной закалки сталей: прерывистая, непрерывная, ступенчатая, изотермическая, с самоотпуском.
6. Поясните, как взаимодействуют металлы с газами.
7. Объясните влияние водорода на свойства сплавов. Укажите виды водородной хрупкости.
8. Перечислите виды контролируемых атмосфер, используемых при термической обработке цветных металлов и сплавов.
9. Перечислите назначение и виды защитных покрытий.
10. Поясните, для каких целей создают вакуум в термических печах
11. Перечислите способы нагрева, применяемые при термической обработке цветных металлов и сплавов.
12. Поясните, какие используют охлаждающие среды при термической обработке цветных металлов и сплавов.
13. Объясните, как уменьшают остаточные напряжения в изделиях из цветных металлов и сплавов.
14. Описать основное оборудование для термической обработки.
15. Описать цементацию стали. Азотирование стали. Диффузионное насыщение сплавов металлами и неметаллами.

#### Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

##### Семестр 4 Раздел "Материаловедение"

##### Вопросы к экзамену

1. Понятие о металлах и сплавах. Типы кристаллических решеток. Свойства и характеристики кристаллических решеток.
2. Дефекты кристаллических решеток.
3. Кристаллизация металлов и сплавов. Строение металлического слитка.
4. Деформация металлов.
5. Механические свойства металлов и сплавов.
6. Влияние нагрева на структуру и свойства металлов и сплавов.

7. Теория сплавов. Правило фаз Гиббса.
8. Диаграммы состояния сплавов. Диаграмма 1-го рода. Диаграмма 2-го рода. Диаграмма 3-го рода. Диаграмма 4-го рода.
9. Диаграмма состояния железо-цементит.
10. Чугуны. Классификация чугунов. Маркировка чугунов.
11. Превращения в стали при нагреве.
12. Превращения в стали при охлаждении. Диаграмма изотермического распада аустенита.
13. Отжиг. Виды, назначение.
14. Закалка. Виды, назначение.
15. Отпуск. Виды, назначение.
16. Химико-термическая обработка. Процессы, происходящие при химико-термической обработке.
17. Химико-термическая обработка. Виды химико-термической обработки.
18. Термомеханическая обработка. Низкотемпературная термомеханическая обработка. Высокотемпературная термомеханическая обработка.
19. Классификация и маркировка сталей.
20. Алюминий и его сплавы. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Маркировка алюминиевых сплавов.
21. Медь и ее сплавы. Латунь. Бронза. Маркировка медных сплавов
22. Высокопрочные тугоплавкие сплавы.
23. Маркировка высокопрочных тугоплавких сплавов.
24. Неметаллические материалы. Полимеры. Их классификация. Свойства.
25. Пластмассы. Классификация. Состав пластмасс. Свойства.
26. Резиновые материалы. Классификация. Свойства. Состав резин.
27. Неорганические материалы. Стекла.
28. Композиционные материалы.
29. Методы определения твердости сталей и сплавов.
30. Микроанализ металлов и сплавов.
31. Макроанализ металлов и сплавов.

Министерство высшего образования и науки РФ

Поволжский государственный технологический университет

**Экзаменационный билет № 0**

По дисциплине «Материаловедение и основы термической обработки» для студентов

Института Механики и машиностроения

1. Дефекты кристаллической решетки. Точечные дефекты.
2. Медь и ее сплавы. Латунь. Классификация и маркировка латуней.
3. Механические свойства металлов и сплавов. Методы замера твердости. Метод Винккера.
4. Опишите структуру и свойства металлов и сплавов У12 и 40 после закалки от двух температур 760 и 850 °С.
5. При помощи диаграммы Fe-Fe<sub>3</sub>C определите температуру нагрева под нормализацию и полный отжиг стали 60.

Зав. кафедрой МиМ \_\_\_\_\_ С. Я. Алибеков

#### Семестр 5 Раздел "Основы термической обработки"

##### Вопросы к зачету

1. Диаграмма состояния сплавов Fe-Fe<sub>3</sub>C (стальная часть, чугунная часть);
2. Превращения в сталях при нагреве. Рост зерна аустенита;
3. Наследственность зерна стали;
4. Превращения в сталях при охлаждении;
5. Отжиг 1-го рода. Гомогенизационный (диффузионный) отжиг;
6. Отжиг 1-го рода. Рекристаллизационный, дорекристаллизационный отжиг;
7. Отжиг 1-го рода. Отжиг для снятия напряжений;
8. Отжиг 2-го рода. Полный и неполный отжиг;
9. Отжиг 2-го рода. Сфероидизирующий отжиг;
10. Отжиг 2-го рода. Изотермический отжиг;
11. Отжиг 2-го рода. Нормализационный отжиг;
12. Отжиг чугунов;
13. Отжиг цветных металлов и сплавов; алюминиевых, медных.
14. Закалка сталей. Мартенситное и бейнитное превращение в сталях;
15. Объемная закалка. Виды, назначение;
16. Понятия прокаливаемость и закаливаемость;
17. Поверхностная закалка. Виды, назначение;
18. Торцовая закалка. Закалка с самоотпуском;
19. Отпуск сталей; отпускная хрупкость.
20. Старение;
21. ХТО. Процессы, происходящие при ХТО. Закономерности изменения состава и структуры;
22. Виды ХТО;
23. Химическое оксидирование;
24. Термическая обработка сварных соединений;

25. Обработка холодом.

26. Термическая обработка чугуна. Процесс графитизации.