

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

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

02.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.14 Материаловедение, технология конструкционных материалов

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки (специальность)	16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения
Квалификация выпускника	Бакалавр (бакалавр/магистр/специалист)
Направленность	Холодильная техника и технологии

Курс	2
Семестр	3, 4

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	6	часов
Лабораторные работы	10	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	16	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	128	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	4	семестр

\_\_\_\_\_  
(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Программу составили:

старший преподаватель	МиМ	СОГЛАСОВАНО	С.В. Сластихина
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

(наименование кафедры)		
25.01.2022	протокол №	6
(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	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

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

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

Эксперт(ы): Зверев Сергей Владимирович, главный инженер АО "Йошкар-Олинский мясокомбинат"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 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. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	<b>знания:</b> сведение о материалах и способах их получения и обработки <b>умения:</b> использовать в профессиональной деятельности сведение о материалах и способах их получении и обработке <b>навыки:</b> владеть способами использовать в профессиональной деятельности материалы и способы их получения и обработки
2. ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Уметь пользоваться теоретическими и практическими знаниями фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин применительно к низкотемпературной технике	<b>знания:</b> <b>умения:</b> уметь использовать полученные знания и внедрять тех. процесс для получения изделий <b>навыки:</b>
	ОПК-1.1 Знать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин применительно к низкотемпературной технике	<b>знания:</b> способы использования в профессиональной деятельности современных промышленных технологии и материалов <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-1.3 Владеть физико-математическим аппаратом основных законов естественнонаучных дисциплин для решения задач низкотемпературной технике	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> владеть сведениями о современных материалах и принципами работы современных промышленных технологий для получения изделий и процессах повышения надежности узлов и деталей.

## 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: Химия (УК-1), Математика (ОПК-1), Физика (ОПК-1), Химия (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Электротехника и электроника (УК-1), Электротехника и электроника (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-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

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, проблемная лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Материаловедение</b>	<b>72</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Атомно-кристаллическое строение металлических металлов. Основные типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллической решетки. Основы теории кристаллизации металлов. Форма кристаллических образований. Строение слитка. Полиморфные превращения. Магнитные превращения. Аморфное состояние. Кривые охлаждения.	2	
Лабораторная работа. Маркировка и классификация сталей.	2	
Лекция. Теория сплавов. Основные виды сплавов. Их свойства. Связь между структурой и свойствами. Диаграмма состояния I, II, III и IV рода, методы их построения и расчета Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Классификация и маркировка чугунов. Связь между диаграммами состояния сплавов и свойствами по Н.С. Курнакову. Правило отрезков. Использование фазовых диаграмм при разработке материалов с необходимым набором свойств и при разработке физико-химических основ технологических процессов.	2	
Лабораторная работа. Определение твердости.	2	
Лабораторная работа. Микро- и макроскопический анализ металлов и сплавов	2	
Лекция. Цветные металлы и сплавы. Основные типы цветных металлов и сплавов; их классификации; алюминиевые, медные, магниевые, никелевые, титановые сплавы.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Освоение теоретического материала.	60	
Иная контактная работа: выполнение контрольной работы	0	

#### 4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>технология конструкционных материалов</b>	<b>72</b>	ОПК-1, УК-1
Лабораторная работа. Речная дуговая сварка. Электро-контактная сварка.	2	
Лабораторная работа. Обработка металлов давлением	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Освоить теоретический и практический материал.	68	
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 **занятиям семинарского типа** 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. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная 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 контрольной работы, лабораторной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

#### 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 и технология конструкционных материалов: Учебник для студ-ов вузов /	23

	[Ю.П.Солнцев, В.А.Веселов, В.П.Демянцевич и др.]; Под ред. Ю.П.Солнцева. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М.: МИСИС, 1996 г. - 574 с.	
2.	Материаловедение: метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальностей 071000, 230300, 170400, 120100, 311400, 100700 направления 552900 / [сост.: Алибеков С. Я., Ермакова Е. В., Крашенинникова Н. Г.]. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005 г. - 94 с.	141
3.	Материаловедение в машиностроении: учебник для бакалавров [студентов вузов по направлениям подготовки: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств"] / А. М. Адашкин [и др.]. - Москва: Юрайт,	50
4.	Технология конструкционных материалов. Горячая обработка металлов: сб. лаб. работ и метод. указания к их выполнению для студентов всех форм обучения специальностей 0608, 1201, 1202, 1704, 2601, 2602 / [сост.: В. З. Куклин, В. И. Рожков]. - Йошкар-Ола: МарПИ, 1988 г. - 96 с.	143
5.	Технология конструкционных материалов: метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальностей 270100.62, 270102.65, 270114.65, 270115.65, 270205.65, 280100.62, 280302.65 всех форм обучения / [сост.: О. В. Кононова, И. И. Магомедэминов, М. Л. Бойкова]. - Изд. 2-е, доп.. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008 г. - 63 с.	178 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/kononova-TKM_12lab.pdf">https://portal.volgatech.net/books/kononova-TKM_12lab.pdf</a>
6.	Алибеков, Сергей Якубович. Технология конструкционных материалов. Горячая обработка металлов : лаб. практикум / С. Я. Алибеков, О. И. Разинская. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009 г. - 70 с.	92 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Alibekov,_Razinskaja_texnologija.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Alibekov,_Razinskaja_texnologija.pdf</a>
7.	Технология конструкционных материалов для бакалавров: [учебник для студентов вузов по направлениям подготовки бакалавров и специальностям в области техники и технологий] / [А. Г. Алексеев и др.] ; под ред. Ю. М. Барона. - Санкт-Петербург: Питер, 2012 г.	50
8.	Технология конструкционных материалов [Текст] : учеб. для студентов машиностр. вузов / [А. М. Дальский, Т. М. Барсукова, Л. Н. Бухаркин и др.] ; под общ. ред. А. М. Дальского. 5-е изд., испр. М.: Машиностроение, 2003. - 511 с. ISBN 5-217-03198-0. Экземпляры: всего 12.	11
9.	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>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</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.	141 (I)	ДЕФЕКТОСКОП вихретоковый Зонд ВД-96 (1), Колонки Sven Stream Mega (1), Полуавтомат сварочный Мидиком-140 А (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EH250 (1), СТАНОК ПЛОСКОШЛИФ. 371 М1 (1), СТАНОК ПОПЕР.СТРОГ.7А311 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1А616 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1К62 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1П611 (2), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ.1К62 (2), СТАНОК ТС-75 (1), СТАНОК УНИВ.ФРЕЗЕР.675 (1), СТАНОК УНИВ.ФРЕЗЕР.6Н82 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows 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
2.	006 (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows 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
3.	141a (I)	Весы лабораторные EL-600 (2), 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-	Microsoft Windows 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

		<p>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 200х200 см (1), Комплект учебной мебели (1)</p>	пользовательских задач
4.	007 (I)	<p>МОЛОТ ПНЕВМАТ.М-410 (1), ПРЕСС КРИВОШ.КН-22 (1), Комплект учебной мебели (1)</p>	<p>Microsoft Windows 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</p>
5.	009 (I)	<p>Печь тигельная СШОЛ -10/10 (1), ПРЕСС П-50 (1)</p>	<p>Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional,</p>

		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.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. 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.

**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) Польди; 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) твёрдый раствор замещения C с Fe;  
5) твёрдый 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 °C; 2) 770 °C; 3) 910 °C; 4) 1539 °C; 5) 1500 °C.

V. Из каких фаз состоит перлит?

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

### **Пример тестовых заданий к разделу: Обработка материалов давлением**

Вариант № 0

1. Операция удлинения заготовки или ее части за счет уменьшения площади поперечного сечения:

1) разгонка 2) протяжка 3) осадка 4) высадка

2. Операция увеличения ширины части заготовки за счет уменьшения ее толщины:

1) протяжка 2) осадка 3) высадка 4) разгонка

3. Минимальная температура, при которой в структуре деформированного металла зарождаются и растут новые зерна с недеформированной структурой:

*1) рекристаллизации 2) плавления 3) кристаллизации 4) полиморфизма*

4. Упрочнение металла в процессе холодной пластической деформации:

*1) рекристаллизация 2) наклеп 3) возврат 4) кристаллизация*

5. Способ прокатки для получения сортового проката:

*1) винтовая 2) поперечная 3) поперечно-винтовая 4) продольная*

6. Способ прокатки для получения листового проката:

*1) продольная 2) поперечная 3) поперечно-винтовая 4) винтовая*

7. Способ прокатки для получения пустотелых трубных заготовок:

*1) продольная 2) поперечная 3) поперечно-винтовая 4) винтовая*

8. Способ обработки металлов давлением при получении проволоки:

*1) прессование 2) штамповка 3) прокатка 4) волочение*

9. Наиболее широко применяемым видом обработки металлов давлением является:

*1) ковка 2) прокатка 3) прессование 4) волочение*

10. Технологический процесс протягивания металла через отверстие, размер которого меньше сечения исходной заготовки, называется:

*1) прокаткой 2) высадкой 3) волочением 4) прессованием*

**Критерий оценивания тестов.**

**1 балл за каждый правильный вопрос**

*Пороговый уровень (5 – 6 балла за тест)*

*Продвинутый уровень (7 – 8 баллов за тест)*

*Высокий уровень (9 - 10 баллов за тест)*

--

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

## Вопросы к БРК

1. Понятие о металлах и сплавах. Типы кристаллических решеток. Свойства и характеристики кристаллических решеток.
2. Дефекты кристаллических решеток.
3. Механические свойства металлов и сплавов.
4. Теория сплавов. Правило фаз Гиббса.
5. Диаграммы состояния сплавов. Диаграмма 1-го рода. Диаграмма 2-го рода. Диаграмма 3-го рода. Диаграмма 4-го рода.
6. Диаграмма состояния железо-цементит.
7. Чугуны. Классификация чугунов. Маркировка чугунов.
8. Превращения в сталях при нагреве.
9. Превращения в сталях при охлаждении. Диаграмма изотермического распада аустенита.
10. Отжиг. Виды, назначение.
11. Закалка. Виды, назначение.
12. Отпуск. Виды, назначение.
13. Химико-термическая обработка. Процессы, происходящие при химико-термической обработке.
14. Химико-термическая обработка. Виды химико-термической обработки.
15. Термомеханическая обработка. Низкотемпературная термомеханическая обработка. Высокотемпературная термомеханическая обработка.
16. Классификация и маркировка сталей.
17. Алюминий и его сплавы. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Маркировка алюминиевых сплавов.
18. Медь и ее сплавы. Латунь. Бронза. Маркировка медных сплавов.
19. Новые материалы. Порошковая металлургия.
20. Неметаллические материалы. Полимеры. Их классификация. Свойства.
21. Пластмассы. Классификация. Состав пластмасс. Свойства.
22. Резиновые материалы. Классификация. Свойства. Состав резин.
23. Неорганические материалы. Стекла.
24. Методы определения твердости сталей и сплавов.
25. Микроанализ металлов и сплавов.
26. Макроанализ металлов и сплавов.
27. Обработка материалов давлением (ОМД). Влияние температуры на ОМД.
28. Ковка, сущность процесса. Основные операции ковки.

29. Штамповка. Объемная, листовая.
30. Литейное производство. Литейные сплавы. Основные свойства литейных сплавов.
31. Элементы литейной формы.
32. Формовочные смеси. Классификация и состав.
33. Изготовление отливок в песчаных формах.
34. Специальные способы литья. Литье в кокиль, центробежное литье, литье по выплавляемым моделям, литье под давлением.
35. Сварочное производство. Классификация сварных швов.
36. Электродуговая сварка. Понятие об электрической дуге. Источники сварочного тока.
37. Виды электродуговой сварки (ручная дуговая сварка, сварка в защитных газах, сварка под слоем флюса, газовая сварка).
38. Электроконтактная сварка: стыковая, роликовая.
39. Специальные способы сварки (холодная сварка, сварка трением, сварка взрывом).