

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

27.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.13 Материаловедение

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и  
хранения нефти, газа и продуктов переработки

Курс 1, 2

Семестр 2, 3, 4

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	8	часов
Лабораторные работы	8	часов
Практические занятия	8	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	24	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	192	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	4	семестр
Зачет	3	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело

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)		
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	Ю.А. Ширнин
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Шатилов Анатолий Авенирович, инженер 1 категории ООО "Газпром газораспределение Йошкар-Ола"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 29.02.2024 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. ПК-7 Способность выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-7.1. Знает: - нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования в нефтегазовой отрасли	<b>знания:</b> Знать нормативную документацию, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования в нефтегазовой отрасли. <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-7.2. Умеет: - разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Уметь разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов. <b>навыки:</b>
	ПК-7.3. Владеет: - инновационными методами для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеть инновационными методами для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.
2. ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.1. - использует принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности	<b>знания:</b> Знать принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. <b>умения:</b> Уметь решать нестандартные задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности и на основе информационно-коммуникационных технологий. <b>навыки:</b> Владеть практическими навыками выбора современных информационных технологий и программных средств.

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Трубопроводостроительные материалы (ПК-7), Электротехника и электроника (ОПК-6); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-7), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-6)

### 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

#### 2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Материаловедение</b>	<b>72</b>	ОПК-6, ПК-7
Лекция. Основные понятия металлов и сплавов	4	
Практическое занятие. Классификация и маркировка сталей.	2	
Лабораторная работа. Цветные металлы и сплавы	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Освоить теоретический и практический материал.	62	
Иная контактная работа:	0	

#### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Материаловедение</b>	<b>72</b>	ОПК-6, ПК-7
Лекция. Теория термической обработки	4	
Лабораторная работа. Методы определения твердости	2	
Практическое занятие. Закалка сталей, отпуск закаленных сталей	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Освоить теоретический и практический материал.	62	
Иная контактная работа:	0	

#### 4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Материаловедение</b>	<b>72</b>	ОПК-6, ПК-7
Лабораторная работа. Микроскопический анализ металлов и	2	

сплавов.		
Практическое занятие. Микроскопический анализ металлов и сплавов.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Освоить теоретический и практический материал.	68	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## 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 практического и 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.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт в 3-м семестре, экзамен в 4-м.

## 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.	Лахтин, Юрий Михайлович. Материаловедение [Текст] : Учеб. для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1990. - 527 с. ISBN 5-217-00858-X. Экземпляры: всего 93.	93

2.	Материаловедение и технология новых материалов [Текст] : метод. указания к диплом. проектированию для студентов специальности 150601 / [сост. : С. Я. Алибеков, Г. Н. Гаврилов, Н. Г. Крашенинникова и др.]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 19 с. Экземпляры: всего 14.	14
3.	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 46.	46 / <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>
4.	Давыдова, И. С. Материаловедение [Текст] : учебное пособие / И. С. Давыдова, Е. Л. Максина. 2-е изд. МоскваМосква: РИОРИНФРА-М, 2016. - 227, [1] с. ISBN 978-5-369-01222-2. Экземпляры: всего 21.	21
5.	Гаршин, Анатолий Петрович. Материаловедение [Текст] : учебник для академического бакалавриата : [по направлениям "Технологические машины и оборудование", "Машиностроение и материалобработка" : в 3 т.]. - (Университеты России). Т. 2 : Технология конструкционных материалов: абразивные инструменты, 2017. - 425, [1] с. ISBN 978-5-534-02123-3. Экземпляры: всего 15.	15
6.	Материаловедение и технология материалов [Текст] : учебник для академического бакалавриата : [в 2 ч.] / [авт.: Г. П. Фетисов, В. М. Матюнин и др.] ; под ред. Г. П. Фетисова. - (Бакалавр. Академический курс). Ч. 2, 2017. - 388, [1] с. ISBN 978-5-534-01989-6. Экземпляры: всего 10.	10
7.	Материаловедение и технология материалов [Текст] : учебник для академического бакалавриата : [в 2 ч.] / [авт.: Г. П. Фетисов, В. М. Матюнин и др.] ; под ред. Г. П. Фетисова. - (Бакалавр. Академический курс). Ч. 1, 2017. - 383, [1] с. ISBN 978-5-534-01987-2. Экземпляры: всего 10.	10
8.	Зорин, Н. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением [Электронный ресурс] / Зорин Н. Е., Зорин Е. Е. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 164 с. ISBN 978-5-507-44714-5.	<a href="https://e.lanbook.com/book/254672">https://e.lanbook.com/book/254672</a>
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>

## 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.	141а (I)	Весы лабораторные EL-600 (2),	Microsoft Windows

	<p>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 200х200 см (1), Комплект учебной мебели (1)</p>	<p>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>
--	---	---

## 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.





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

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

1) по красной, НВ;                      2) по красной, НRB;                      3) по черной, НВ;  
4) по черной, НRB;                      5) по черной, НRA.

Вариант № 0

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

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

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

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

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

Вариант № 0

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) С    3) Р 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

### Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

#### 3 семестр

#### Вопросы к зачету

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. Классификация и маркировка сталей.
12. Алюминий и его сплавы. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Маркировка алюминиевых сплавов.
13. Медь и ее сплавы. Латунь. Бронза. Маркировка медных сплавов.
14. Высокопрочные тугоплавкие сплавы.
15. Маркировка высокопрочных тугоплавких сплавов.
16. Неметаллические материалы. Полимеры. Их классификация. Свойства.

17. Пластмассы. Классификация. Состав пластмасс. Свойства.
18. Резиновые материалы. Классификация. Свойства. Состав резин.
19. Неорганические материалы. Стекла.
20. Композиционные материалы.
21. Методы определения твердости сталей и сплавов.
22. Микроанализ металлов и сплавов.
23. Макроанализ металлов и сплавов.

#### **4 семестр**

#### **Вопросы к экзамену**

##### **по дисциплине «Материаловедение»**

1. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток.
2. Дефекты кристаллического строения, их влияние на свойства металлов.
3. Понятие фазы и структуры сплава. Правило фаз Гиббса.
4. Теория сплавов. Виды сплавов. Их свойства.
5. Диаграммы состояния сплавов I, II, III и IV рода.
6. Правило Курнакова. Связь между типом диаграммы состояния и свойствами сплавов.
7. Диаграмма состояния железо-цементит. Область чугунов.
8. Диаграмма состояния железо-цементит. Область сталей.
9. Диаграмма состояния железо-цементит. Нонвариантные превращения.
10. Макроанализ металлов.
11. Микроанализ металлов и сплавов
12. Свойства металлов и сплавов: физические, химические, механические и технологические.
13. Методы определения твердости.
14. Структурные превращения при нагреве стали. Виды ТО.
15. Закалка сталей, ее виды и назначение.
16. Поверхностная закалка
17. Объемная закалка
18. Процесс охлаждения и охлаждающие среды при закалке.
19. Отпуск закаленной стали, его виды и назначение.

20. Отжиг и нормализация сталей. Виды и назначение.
21. Химико-термическая обработка сталей. Цементация. Особенности проведения и назначение.
22. Химико-термическая обработка сталей. Азотирование. Особенности проведения и назначение.
23. Диффузионная металлизация. Особенности проведения и назначение.
24. Чугуны: виды, свойства, назначение, маркировка.
25. Классификация и маркировка углеродистых сталей, их назначение.
26. Классификация и маркировка легированных сталей.
27. Медь и сплавы на ее основе. Получение, свойства и применение.
28. Алюминий и сплавы на его основе. Получение, свойства и применение.
29. Полимерные материалы. Классификация, свойства, применение.
30. Термопластичные полимеры и пластические массы на их основе.
31. Термореактивные полимеры и пластические массы на их основе
32. Резиновые материалы. Состав, классификация, свойства и применение.
33. Стекло. Классификация, свойства, применение.
34. Композиционные материалы.
35. Литейное производство. Литейные сплавы, их свойства.
36. Формовочные смеси. Их состав, свойства.
37. Элементы литейной формы.
38. Способы литья. Литье в разовые песчаные формы. Специальные способы литья
39. Сварочное производство. Физические основы сварки. Понятие свариваемости.
40. Электродуговая сварка. Понятие об электрической дуге. Источники сварочного тока.
41. Виды дуговой сварки.
42. Электроконтактная сварка: стыковая, роликовая, точечная
43. Специальные способы сварки.
44. Обработка материалов давлением.
45. Ковка. Основные операции ковки.
46. Штамповка (объемная, листовая). Основные операции штамповки.

### **Пример экзаменационного билета**

Поволжский государственный технологический университет

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0**

по дисциплине «Материаловедение»

1. Сварочное производство. Классификация сварных швов.

2. Элементы литейной формы.

3. Медь и ее сплавы. Латунь. Бронза. Маркировка медных сплавов.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /С.Я. Алибеков/