


**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра надежности и ремонта машин**

Рег. № 715-23-15  
« 29 » августа 20 23 г.

**УТВЕРЖДЕН**  
на заседании кафедры  
Протокол от « 28 » августа 2023 г. № 1  
И.О. заведующего кафедрой  
  
(подпись) Пчельников А.В.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.0.15 Материаловедение и технология конструкционных материалов

Шифр и наименование дисциплины

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Код и наименование направления подготовки

Автомобильный сервис

Направленность (профиль)

Новосибирск 2023

### Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочных средств
1	2	3	4
1	<i>Материаловедение: общие сведения о металлах и их свойствах</i>		
	1.1. Механические, технологические и физико-химические свойства материалов	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест
	1.2. Формирование структуры металлов при кристаллизации. Макро- и микроде-	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест
2	<i>Металлические сплавы и диаграммы состояния</i>		
	2.1. Теория сплавов. Диаграммы двух-компонентных систем (сплавов)	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест
	2.2. Оборудование и методика структурных исследований металлов и сплавов	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест
3	<i>Железоуглеродистые сплавы</i>		
	3.1. Диаграмма состояния сплавов железо-цементит	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест
	3.2. Углеродистые стали и чугуны	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест
4	<i>Термическая обработка стали</i>		
	4.1. Основы теории термической обработки стали	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест
	4.2. Практика термической обработки стали	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест
5	<i>Химико-термическая обработка</i>	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест
6	<i>Конструкционные стали</i>	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест
7	<i>Инструментальные стали и сплавы</i>	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест
8	<i>Материалы с особыми физическими свойствами</i>	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест
9	<i>Цветные металлы и сплавы</i>	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест
10	<i>Неметаллические материалы</i>	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест
11	<i>Порошковые и композиционные материалы</i>	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест
12	<i>Технология конструкционных материалов</i>		
	12.1. Горячая обработка металлов: способы получения металлов. Металлургия стали и чугуна	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест
	12.2. Литейное производство	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест
	12.3. Обработка металлов давлением	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест
	12.4. Сварка металлов	ОПК-1 ОПК-5	Контрольные вопросы Тест

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>13</i>	<i>Обработка конструкционных материалов резанием</i>		
	13.1. Резание и его основные элементы. Физические основы процесса резания металлов.	<i>ОПК-1</i> <i>ОПК-5</i>	Контрольные вопросы Тест
	13.2. Силы и скорость резания при точении; назначение режимов резания;	<i>ОПК-1</i> <i>ОПК-5</i>	Контрольные вопросы Тест
	13.3. Основные механизмы металлорежущих станков	<i>ОПК-1</i> <i>ОПК-5</i>	Контрольные вопросы Тест
	13.4. Обработка на токарных станках. Обработка на сверлильных и расточных станках.	<i>ОПК-1</i> <i>ОПК-5</i>	Контрольные вопросы Тест
	13.5. Обработка на фрезерных станках. Обработка на строгальных, долбежных и протяжных станках. Обработка на зубообрабатывающих станках.	<i>ОПК-1</i> <i>ОПК-5</i>	Контрольные вопросы Тест
	13.6. Обработка на шлифовальных и доводочных станках. Специальные методы обработки; эксплуатация металлорежущих станков	<i>ОПК-1</i> <i>ОПК-5</i>	Контрольные вопросы Тест

# ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

### Раздел 1. Материаловедение: общие сведения о металлах и их свойствах

#### Тема 1.1. Механические, технологические и физико-химические свойства материалов

##### Контрольные вопросы

1. Перечислите механические свойства материалов, характеризующие их прочность. Приведите расчетные формулы.
2. Приведите расчетные формулы для определения пластичности.
3. Что такое твердость? Единицы измерения твердости.
4. Какие методы определения твердости существуют?
5. Назначение методов Бринелля, Роквелла, Виккерса.

##### Тестовые задания

- 1) Диаметр отпечатка измеряют при определении твердости методом:  
+а) Бринелля; б) Виккерса;  
в) Роквелла алмазным конусом; г) Роквелла шариком.
- 2) Способность материала сопротивляться внедрению в него другого более твердого тела....  
а) прочность; б) упругость;  
в) пластичность; +г) твердость.
- 3) Твердость металла, измеренная по методу Роквелла с алмазным конусом, обозначается:  
а) НВ; б) НУ;  
в) НКВ; +г) ИКС
4. Какое свойство относится к технологическим свойствам металла:  
а) электропроводность; б) износостойкость;  
е) твердость; +в) свариваемость;
5. Способность материала выдерживать нагрузку при высокой температуре:  
а) износостойкость; +б) жаропрочность;  
в) теплостойкость; г) краснеломкость;

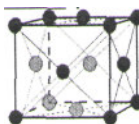
#### Тема 1.2. Формирование структуры металлов при кристаллизации. Макро- и микродефекты

##### Контрольные вопросы

1. Изобразите кристаллические решетки железа и титана.
2. Перечислите дефекты кристаллического строения материалов.
3. Что относится к макро- и микродефектам?
4. Поясните полиморфные превращения в металлах. Полиморфизм железа.
5. Как происходит деформация и разрушение металлических материалов? Зависимость прочности от наличия дефектов в металле.

##### Тестовые задания

- 1) Кристаллизация:  
+а) переход металла из жидкого состояния в твердое  
б) разрушение металла  
в) переход металла из жидкого состояния в газообразное  
г) переход металла из твердого состояния в жидкое
- 2) Отличие поверхности разрушения при усталостном изломе от поверхности при хрупком разрушении:  
а) поверхность имеет волокнистое строение  
б) поверхность гладкая  
в) поверхность имеет кристаллическое строение  
+г) на поверхности две зоны - с волокнистым и с кристаллическим строением (зона усталости и зона долома)
- 3) На рисунке показана элементарная ячейка \_\_\_\_\_ кристаллической решетки.  
а) объемно-центрированной кубической (ОЦК)  
б) гексагональной плотноупакованной  
+в) гранецентрированной кубической (ГЦК)  
г) тетрагональной
- 4) Изучение макроструктуры слитка литого металла позволяет выявить:



- а) неметаллический включений
- б) волокнистое строение
- +в) дендритное строение и наличие пор, раковин
- г) легирующих элементов

5) Дефект кристаллической решетки, представляющий собой лишний край полу плоскости называется...

- а) двойником
- б) границей зерна
- в) дефектом упаковки
- +г) дислокацией

## Раздел 2. Металлические сплавы и диаграммы состояния

Тема 2.1. Теория сплавов. Диаграммы двухкомпонентных систем (сплавов) *Контрольные вопросы*

1. Расскажите, как происходит процесс первичной кристаллизации металлов.
2. Определите, от чего зависит величина зерна в металлах и сплавах.
3. Объясните, что такое вторичная кристаллизация, и в каких случаях она протекает в металлических сплавах.
4. Дайте определение понятиям: сплав, компоненты, фаза, структурные составляющие.
5. Назовите типы диаграмм состояния двухкомпонентных сплавов.

### Тестовые задания

1) Что такое эвтектический сплав:

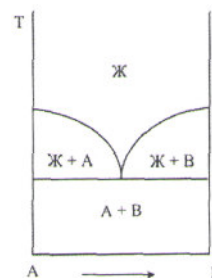
- +а) механическая смесь компонентов
- б) химическое соединение
- в) твердый раствор внедрения
- г) твердым раствором замещения

2) Сплав, атомы (ионы) одного из компонентов которого замещают атомы (ионы) другого в узлах кристаллической решетки при сохранении кристаллической решетки растворителя, называется...

- а) смесью компонентов
- б) твердым раствором внедрения
- +в) твердым раствором замещения
- г) химическим соединением

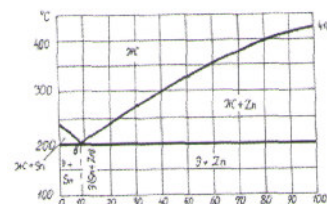
3) На рисунке представлена диаграмма состояния сплава, компоненты которого ...

- а) ограниченно растворимы в твердом состоянии (твердые растворы и эвтектика)
- б) образуют химическое соединение
- в) неограниченно растворимы в твердом состоянии (твердые растворы)
- +г) практически не растворимы в твердом состоянии (эвтектика)



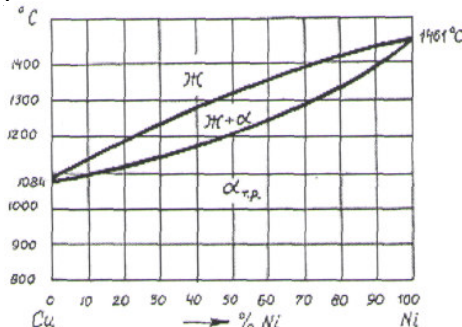
4) Фазовый сплав 70% Zn + 30% Sn при температуре 300°C

- а) жидкий расплав
- +б) жидкий расплав + кристаллы Zn
- в) эвтектика (Zn + Sn) + кристаллы Zn
- г) эвтектика + кристаллы Sn



5) Сплав состава 60% Ni + 40%Cu кристаллизуется в интервале температур...

- а) (1561-1384) °C
- б) (1280-1170) °C
- +в) (1350-1250) °C
- г) (1200-1050) °C



## Тема 2.2. Оборудование и методика структурных исследований металлов и сплавов

### Контрольные вопросы

1. Как приготовить микрошлиф и макрошлиф для исследований?
2. Как определяется увеличение на оптическом металлографическом микроскопе?
3. Какие неметаллические включения типичны для стали?
4. Перечислите зоны, имеющиеся в структуре типичного металлического слитка. Чем объяснить изменение размера зерен в различных зонах металлического слитка?
5. Как влияет волокнистое строение металла на его свойства?
6. Перечислите виды изломов металлов. Укажите отличия между ними.

### Тестовые задания

- 1) Установить последовательность приготовления микрошлифа:  
+а) торцевать, шлифовать, полировать, травить, промыть, сушить  
б) торцевать, промыть, сушить, полировать, шлифовать, травить  
в) торцевать, шлифовать, травить, полировать, промыть, сушить
- 2) Микроструктурный анализ это:  
+а) изучение структуры с помощью микроскопа  
б) изучение структуры с помощью лупы  
в) изучение структуры с помощью лупы или невооруженным глазом  
г) изучение структуры методом Баумана
- 3) В виде чего находится сера в стали?  
а) оксидов  
+б) нитридов  
+в) сульфидов  
г) графита
- 4) Листовая штамповка осуществляется легче у...  
а) крупнозернистой стали  
+б) мелкозернистой стали  
в) сочетающей мелкие и крупные зерна  
г) стали с наличием примесных элементов
- 5) Цель исследования микроструктуры стали под микроскопом после травления – выявить  
а) неметаллические включения  
+б) примесные элементы  
+в) величину зерна (крупнозернистая или мелкозернистая сталь)  
г) наличие пор и раковин

## Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы

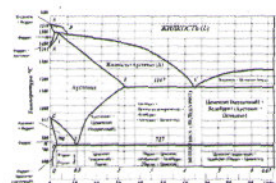
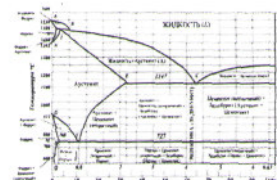
### Тема 3.1. Диаграмма состояния сплавов железо-цементит

1. Что такое феррит, аустенит, цементит, графит, перлит и ледебурит (дайте определение перечисленных фаз, укажите максимальную растворимость углерода, тип кристаллической решетки, свойства)?

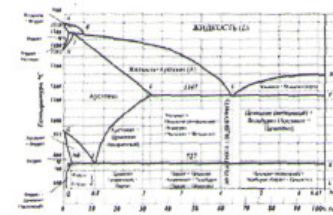
2. Какую кристаллическую решётку имеет  $\alpha$ -железо? Укажите температурный интервал существования  $\alpha$ -железа.
3. Напишите эвтектическую реакцию железоуглеродистого сплава.
4. Какие железоуглеродистые сплавы называют сталями и чугунами?
5. Какие критические точки обозначают  $A_1$  и  $A_3$ ? Укажите превращения, происходящие при этих температурах.

### Тестовые задания

- 1) Перлитное превращение в углеродистых сталях протекает при температуре...  
а) 1147°C  
б) 911°C  
в) 1499°C  
+г) 727°C
- 2) Линия ABCB диаграммы «железо-цемент» - это линия ...  
а) эвтектоидного превращения  
б) эвтектического превращения  
в) солидус  
г) ликвидус
- 3) Химическое соединение железа с углеродом называется...



- а) аустенитом  
 в) перлитом  
 4) Условия образования ледебурита:  
 +а)  $t = 1147^{\circ}\text{C}$ , концентрация углерода в жидкости 4,3%;  
 б)  $t = 911^{\circ}\text{C}$ , концентрация углерода в аустените 4,3%;  
 в)  $t = 727^{\circ}\text{C}$ , наличие аустенита.  
 г)  $t = 727^{\circ}\text{C}$ , наличие феррита.



- 5) Перлит представляет собой ...  
 +а) эвтектоидную смесь феррита и цементита  
 б) эвтектическую смесь аустенита и цементита  
 в) пересыщенный твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе  
 г) твердый раствор углерода в  $\gamma$ -железе

### Тема 3.2. Углеродистые стали и чугуны *Контрольные вопросы*

- Приведите классификацию сталей по содержанию углерода. Укажите структуру сталей, содержащих различное количество углерода.
- Как меняются механические свойства стали с увеличением содержания в ней углерода?
- Укажите максимальную концентрацию углерода в конструкционных и инструментальных сталях.
- Укажите основное отличие чугунов от сталей.
- Перечислите виды чугунов, дайте их определение.
- Объясните принцип маркировки чугунов.

#### *Тестовые задания*

1) Чугун с включениями графита хлопьевидной формы, имеющий временное сопротивление при растяжении не менее 450 МПа и относительное удлинение не менее 7 %, маркируется ...

- + а) КЧ 45-7  
 б) СЧ 45-7  
 в) КЧ 450-7  
 г) СЧ 450-7

2) Чугун, включения графита в котором имеют пластинчатую форму, относят к ...

- а) ковким  
 +б) серым  
 в) высокопрочным  
 г) белым

3) Укажите углеродистую конструкционную кипящую сталь

- а) Сталь СтЗсп  
 б) Сталь Ст2пс  
 в) Сталь 15Г2СФ  
 +г) Сталь 08кп

4). Заэвтектоидной сталью является ...

- +а) Сталь У12  
 б) Сталь У7А  
 в) Сталь 10  
 г) Сталь Ст2

Содержание углерода в доэвтектоидных сталях составляет

- а) 0,80-2,14%  
 б) 2,14-4,30%  
 в) 4,30 - 6,67%  
 +г) 0,025 - 0,80%

### **Раздел 4. Термическая обработка стали**

#### Тема 4.1. Основы теории термической обработки стали *Контрольные вопросы*

- Изобразите схематический цикл термической обработки и укажите его основные элементы.
- Приведите классификацию видов термической обработки.
- Объясните сущность фазовых превращений в отожженной и закаленной стали при нагреве до аустенитного состояния.
- Расскажите, в чем заключаются превращения в стали при охлаждении. Определите особенности мартенситного превращения.
- Опишите свойства термически обработанной стали.

#### *Тестовые задания*

1) Структура стали 60 после полной закалки и среднего отпуска представляет собой...

- а) феррито-перлит  
 б) мартенсит отпуска  
 +в) тростит отпуска  
 г) сорбит отпуска

2) Какая термообработка применяется для шпильки головки блока:

- а) высокий отпуск;  
 б) закалка;  
 +в) закалка и высокий отпуск;  
 г) отжиг.



- 3) Способ получения у углеродистых сталей мартенсита отпуска  
 а) закалка и высокий отпуск; б) закалка и средний отпуск;  
 +в) закалка и низкий отпуск; г) нормализация.
- 4) Нормализация это -...  
 а) нагрев, выдержка, охлаждение с печью  
 +б) нагрев, выдержка, охлаждение на воздухе  
 в) нагрев, выдержка, охлаждение в воде  
 г) нагрев, выдержка, охлаждение в масле
- 5) Охлаждающая среда легированных сталей после закалки:  
 а) вода б) вода с переходом в масло  
 в) расплавы солей +г) масло

#### Тема 4.2. Практика термической обработки стали *Контрольные вопросы*

1. Укажите назначение основных видов термической обработки.
2. Опишите цели отжига и нормализации.
3. Опишите влияние содержания углерода на твердость стали при закалке и влияние температуры отпуска на механические свойства сталей.
4. Опишите принципы выбора температур нагрева, времени выдержки и скорости охлаждения для отжига, нормализации, закалки и отпуска.
5. Опишите пороки термически обработанной стали и способы их устранения

#### *Тестовые задания*

- 1) Прокаливаемость стали это - ...:  
 а) нагрев, выдержка и охлаждение;  
 +б) способность стали закаливаться на определенную глубину;  
 в) способность стали повышать твердость и прочность;  
 г) способность стали не изменять свойства.
- 2) После какой термической обработки получается вязкий излом?  
 а) закалка; в) нормализация + закалка;  
 +б) отжиг; г) закалка + низкий отпуск.
- 3) Структура троостита отпуска необходима для...:  
 а) режущей части зубила; +б) листа рессоры;  
 в) ножовочного полотна; г) напильника.
- 3) Температура нагрева стали У12 для нормализации:  
 а) 770°C; б) 900°C;  
 +в) 850°C; г) 1000°C.
- 4) После закалки напильника из стали У11 проводят:  
 а) отжиг; +в) низкий отпуск;  
 б) высокий отпуск; г) нормализацию.
- 5) Какой вид отпуска применяется для деталей, работающих с циклическими нагрузками:  
 а) низкий; б) средний;  
 +в) высокий; г) низкий + высокий.

### **Раздел 5. Химико-термическая обработка**

#### *Контрольные вопросы*

1. Объясните сущность поверхностной закалки токами высокой частоты.
2. Перечислите стали, применяемые для цементации и азотирования.
3. Укажите назначение цементации и азотирования.
4. Укажите назначение цианирования и нитроцементации.
5. Укажите назначение и виды диффузионной металлизации.

#### *Тестовые задания*

- 1) Цементации подвергаются стали...  
 а) высокоуглеродистые б) среднеуглеродистые  
 в) любые +г) низкоуглеродистые
- 2) Эффект поверхностной закалки:  
 а) высокие показатели упругости  
 +б) твердая и износостойкая поверхность при вязкой сердцевине



- в) высокая коррозионная стойкость
- г) жаропрочность и жаростойкость
- 3) Нитроцементацию проводят для увеличения поверхностной твердости и...
  - +а) износостойкости;
  - б) коррозионной стойкости;
  - в) жаропрочности;
  - г) теплостойкости.
- 4) Нитроцементация - это процесс диффузионного насыщения слоя стали углеродом и...
  - 5) +а) азотом;
  - б) бромом;
  - в) кислородом;
  - г) водородом
- 5) Азотирование - это процесс диффузионного насыщения слоя стали ...
  - а) кислородом
  - +б) азотом
  - в) углеродом
  - г) водородом

## **Раздел 6. Конструкционные стали**

### *Контрольные вопросы*

1. Укажите влияние хрома, никеля и кремния на свойства стали.
2. Как маркируются легированные конструкционные стали?
3. Какие стали относятся к износостойким и подшипниковым сплавам, их маркировка и применение?
4. Какие стали относятся к литейным и автоматным сплавам, их маркировка и применение?
5. Какие стали применяются при воздействии ударных нагрузок и работающих в условиях трения скольжения?

### *Тестовые задания*

- 1) Сталь марок 50Г, 50С2, 60С2ХФА используют для изготовления...
  - а) кузовов автомобилей
  - +б) пружин и рессор
  - в) режущего инструмента
  - г) зубчатых колес
- 2) Из ниже перечисленных сталей шарикоподшипниковой сталью является...
  - а) Сталь 08кп
  - б) Сталь У8А
  - в) Сталь 65С2ВА
  - +г) Сталь ШХ15
- 3) Укажите материал для изготовления зубчатого колеса:
  - а) ВЧ120
  - б) Ст5сп
  - +в) 40Х9С2М
  - г) 20ХН
- 4) Сталь 12ХН3А имеет следующий примерный химический состав (%): ...
  - +а) углерод - 0,12; хром - 1; никель - 3; является высококачественной
  - б) углерод - 1; хром - 12; никель - 1; азот (нитриды) - до 3 %
  - в) углерод - 0,12; хром - 1; никель - 3; азот (нитриды) - до 1 %
  - г) углерод - 1,2; хром - 1; никель - 3; является качественной
- 5) Укажите сталь для изготовления траков гусеничных машин:
  - а) 9ХС;
  - б) ВСт4сп;
  - в) ВЧ50;
  - +г) Сталь ПОПЗЛ.

## **Раздел 7. Инструментальные стали и сплавы**

### *Контрольные вопросы*

1. Какие основные требования предъявляют к легированным инструментальным сталям? Что такое теплостойкость инструментальных сталей?
2. Как маркируются легированные инструментальные стали.
3. Какие стали применяются для режущего инструмента, их маркировка и применение?
4. Какие стали применяются для штампового инструмента, их маркировка и применение?
5. Опишите, как маркируются и где применяются металлокерамические твердые сплавы.

### *Тестовые задания*

- 1) К быстрорежущей стали относится ...
  - а) Сталь А22
  - +б) Сталь Р18
  - в) Сталь УЮА
  - г) Сталь 10
- 2) Какие марки относятся к быстрорежущей стали:
  - а) У12А, 9ХС
  - б) Т15К6, ВК6
  - в) Р9К5, Р10К5Ф2
  - г) Х18Н9Т, 4Х13
- 3) Укажите сталь для изготовления протяжек сечением до 100 мм:

- +а) ХВГ
- б) ВСтЗГпс
- в) М75
- г) Р9К5
- 4) Высокая красностойкость у сплава:
- а) У12
- б) Р9
- в) 10Х13
- +г) Т5К10
- 5) Сталь для изготовления молотовых штампов:
- а) 40Х
- б) Сталь 50
- +в) 5ХНМ
- г) 65Г

## **Раздел 8. Материалы с особыми физическими свойствами**

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое жаропрочность и жаростойкость? Назовите области применения жаропрочных и жаростойких сталей и сплавов.
2. Опишите магнитно-твёрдые и магнитно-мягкие стали и сплавы, их свойства и применение, материалы.
3. Опишите сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами, их маркировка и применение.
4. Опишите классификацию, свойства и область применения электротехнических материалов.
5. Какие стали относятся к криогенным их свойства и применение?
6. Опишите сплавы с «эффектом памяти»

### **Тестовые задания**

- 1) Особенностью сплавов «с памятью» является способность восстанавливать после пластической деформации (в цикле нагрев-деформация-охлаждение-нагрев):
  - +а) исходную форму;
  - б) исходное сопротивление;
  - в) исходную магнитную проницаемость;
  - г) исходный химический состав.
- 2) Какие элементы входят в состав жаропрочных легированных сталей:
  - а) Mn, Si
  - +б) Mo, V
  - в) P, Al
  - г) Ti, Nd
- 3) Для повышения твердости, износостойкости, коррозионной стойкости в состав стали вводят...
  - а) фосфор;
  - б) никель
  - +в) хром;
  - г) марганец.
- 4) Какую группу материалов составляют хромистые стали с содержанием хрома более 12%?
  - +а) нержавеющие;
  - б) жаростойкие
  - в) инструментальные
  - г) жаропрочные
- 5) Магнитомягкие материалы используются для изготовления:
  - +а) магнитопроводов;
  - б) постоянных магнитов;
  - в) конструкционных деталей;
  - г) радиаторов.

## **Раздел 9. Цветные металлы и сплавы**

### **Контрольные вопросы**

1. Укажите, где применяются латуни и бронзы. Объясните, как маркируются латуни и бронзы.
2. Расскажите, как классифицируются алюминиевые сплавы.
3. Объясните, что такое плакированный дюралюмин.
4. Укажите, с какой целью модифицируют сплав силумин.
5. Перечислите, в каких конструкционных элементах применяются алюминиевые сплавы.
6. Укажите, каким требованиям должны удовлетворять антифрикционные сплавы.

### **Тестовые задания**

- 1) Название и химический состав сплава марки ЛК80-3:
  - а) литейный алюминиевый сплав; содержит примерно 80% алюминия, 17% меди и 3% кремния
  - б) литейная эвтектичная сталь; содержит примерно 0,8% углерода и 3% кобальта
  - +в) латунь; содержит примерно 80% меди, 17% цинка и 3% кремния
  - г) латунь; содержит примерно 80% цинка, 3% кадмия, остальное медь
- 2) Латунь-это сплав
  - +а) меди с любыми элементами, кроме цинка
  - б) меди с алюминием
  - в) алюминия с магнием
  - г) меди с цинком
- 3) Латунь - это сплавы системы ...

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| +а) медь-цинк  | б) алюминий-кремний       |
| в) алюминий-медь   | г) медь-олово             |
| 4) Алюминиевый сплав Д16 целесообразно использовать для изготовления ... |                           |
| а) отливок сложной формы   | б) подшипников скольжения |
| +в) обшивки самолета   | г) режущего инструмента   |
| 5) Литейным сплавом на основе алюминия является ...                      |                           |
| +а) АЛ2  | б) А22                    |
| в) ЛАЖ60-1-1   | г) А995                   |

## **Раздел 10. Неметаллические материалы**

### *Контрольные вопросы*

1. Определите, что такое пластмасса.
2. Объясните поведение пластмасс при повышении температуры.
3. Укажите, какие вещества в производстве пластмасс применяются в качестве связующих, наполнителей, пластификаторов, красителей.
4. Укажите применение естественных и синтетических смол.
5. Перечислите, какие детали изготавливают из слоистых пластиков.
6. Укажите состав и свойства резин.

### *Тестовые задания*

- 1) При вулканизации каучуков используется...
 

а) сажа	+б) сера
в) мел	г) каолин
- 2) Стабилизатор вводят в состав пластмасс для...
 

а) формирования требуемой структуры материала	б) уменьшения усадки
+в) защиты полимеров от старения	г) повышение прочности
- 3) К термореактивным пластмассам относятся ...
 

а) полистирол	+б) текстолит
в) полиэтилен	г) поливинилхлорид
- 4) Процесс сшивания макромолекул каучука поперечными связями называется ...
 

+а) вулканизацией	б) поликонденсацией
в) сополимеризацией	г) старением
- 5) Диэлектрический материал на основе полимера с редкосетчатой структурой, находящегося при обычных условиях в высокоэластическом состоянии, называется ...
 

а) реактопластом	б) термопластом
в) керамикой	+г) резиной

## **Раздел 11. Порошковые и композиционные материалы**

### *Контрольные вопросы*

1. Назовите методы получения металлических порошков.
2. Перечислите этапы технологического процесса получения порошковых металлических заготовок.
3. Порядок маркировки порошковых металлических материалов.
4. Каково назначение барьерных и технологических покрытий армирующих волокон.
5. Как классифицируют композиционные материалы?

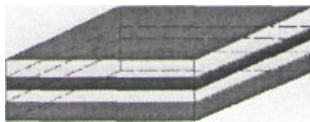
### *Тестовые задания*

- 1) Композиционный материал, упрочненный нуль-мерными наполнителями, относится к...
 

а) слоистым
+б) дисперсно-упрочненным
в) композиционные материалы не упрочняют нуль-мерными наполнителями
г) волокнистым
- 2) спеченные алюминиевые сплавы являются
 

+а) дисперсно-упрочненным композиционным материалам на основе алюминия
б) термореактивной пластмассой с порошковым наполнителем
в) антифрикционным материалом на основе меди
г) антифрикционным чугуном
- 3) Методом порошковой металлургии получают следующие детали...

- а) блоки цилиндров автомобильного двигателя;
- б) валы, полуоси;
- в) молоты;
- +г) шестерни
- 4) Укажите последовательность изготовления деталей из композиционных порошковых материалов:
- +а) смешивание, пропитка, формование, спекания;
- б) спекания, формование, пропитка смешивание,;
- в) спекания, смешивание, формование, пропитка;
- г) смешивание, спекания, формование, пропитка;
- 5) Схема армирования композиционного материала...
- а) розеточная;
- б) ортогональная;
- в) хаотическая;
- +г) слоистая;



## **Раздел 12. Технология конструкционных материалов**

Тема 12.1. Горячая обработка металлов: способы получения металлов. Металлургия стали и чугуна

### *Контрольные вопросы*

1. В чем сущность металлургического производства чугуна, стали и цветных металлов?
2. Назовите особенности производства чугуна.
3. Назовите основные способы производства стали.
4. Назовите основные методы получения стали повышенного качества.
5. Назовите особенности производства цветных металлов.

### *Тестовые задания*

- 1) Чистую от примесей медь получают...
  - а) электрошлаковым переплавом;
  - +б) электролитическим рафинированием;
  - в) раскислением в ковше;
  - г) дегазацией.
- 2) Использование электропечей при выплавке стали позволяет уменьшить количество серы и ...
  - а) кремния;
  - +б) фосфора;
  - в) марганца;
  - г) железа.
- 3) Природные материалы для производства магния это доломиты и ...
  - а) нефелины;
  - б) каолины;
  - в) магнетиты;
  - +г) магнезиты.
- 4) Основными продуктами черной металлургии являются...
  - а) ферросплавы;
  - б) алюминий;
  - +в) переплавный чугун;
  - г) медные сплавы.
- 5) Разливка стали производится в ...
  - а) литники
  - +б) изложницы;
  - в) поддоны;
  - г) тигли.

Тема 12.2. Литейное производство

### *Контрольные вопросы*

1. Каким требованиям должны удовлетворять литейные сплавы?
2. В чем заключается сущность литейного производства?
3. Достоинства и недостатки различных способов литья.
4. Основные элементы литейной оснастки.
5. Перечислите виды литейного производства.

### *Тестовые задания*

- 1) Элемент линейной формы, с помощью которого в отливке образуется полость или отверстие, называется ...
  - +а) стержнем
  - б) матрицей
  - в) опокой
  - г) моделью
- 2) Способы литья, которыми можно получить толстостенную трубу длиной 8 м:
  - а) непрерывное;
  - +б) центробежное;

- в) контурное; г) под давлением.
- 3) Литье под давлением осуществляется при подаче расплавленного металла под давлением ...
- а) воздуха или газа; б) всасыванием;
- +в) поршня; г) воды.
- 4) Укажите сплав, обладающий наименьшими литейными свойствами:
- а) силумин; б) латунь;
- в) бронза; +г) сталь.
- 5) Чем отличается технологический чертеж отливки от чертежа детали ...
- а) стержневыми знаками; +б) припуском на механическую обработку;
- в) отличий нет; г) детализацией стержней;

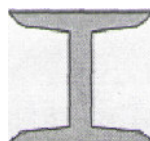
### Тема 12.3. Обработка металлов давлением

#### Контрольные вопросы

1. В чем заключается сущность обработки металлов давлением?
2. Назовите основные способы обработки металлов давлением.
3. Перечислите основные процессы производства заготовок, деталей.
4. Назовите разделительные операции листовой штамповки.
5. Назовите формоизменяющие операции листовой штамповки.
6. Какие заготовки получают прокаткой, прессованием, волочением

#### Тестовые задания

- 1) Блюмы, слябы получают методом ...
- а) прессования б)ковки
- +в) прокатки г) горячей объемной штамповки
- 2) Заготовками для горячей объемной штамповки служат ...
- а)поковки +б) прутки различного сечения
- в) листы г) трубы
- 3) Вид сортового проката, изображенного на рисунке ...
- +а) двутавр;
- б) швеллер;
- в)рельс;
- г) уголок;
- 4) Полости в верхней и нижней частях штампа называют ...
- а) матрицей +б) ручьями
- в) калибром г) профилями
- 5) На какой особенности материалов основана обработка металлов давлением ?
- а) высокой прочности.
- +б) способности получать пластические деформации.
- в) способности получать упругие деформации.
- г) высокой твердости.



### Тема 12.4. Сварка металлов

#### Контрольные вопросы

1. В чем заключается сущность процесса сварки?
2. Перечислите основные виды сварных соединений.
3. Назовите зоны электрической дуги.
4. Почему сварка под флюсом обладает повышенной производительностью?
5. Перечислите параметры режима ручной дуговой сварки.

#### Тестовые задания

- 1) Технологический процесс получения неразъемного соединения посредством установления межатомных связей между соединяемыми частицами при их нагревании и (или) пластическом деформировании называется ...
- а) литьем б)ковкой
- в) прессованием +г) сваркой
- 2) Газовая сварка является разновидностью \_\_\_\_\_ сварки.
- а) термомеханической б) механической
- в) физико-химической +г) термической

3) Сварочная дуга представляет собой ...

+а) электрический разряд, длительно существующий между электродами, находящимися под напряжением

б) узкий поток ускоренных в электрическом поле электронов

в) источник сварочной теплоты, образующийся за счет сжигания в специальных горелках какого-либо горючего газа

г) световой луч большой интенсивности

4) К механическим методам сварки относится сварка ...

+а) трением

б) контактная

в) диффузионная

г) плазменная

5) Неплавящиеся электроды, используемые при дуговой сварке, чаще всего изготавливают из

а) низкоуглеродистой стали

б) титана

+в) вольфрама

г) меди

### **Раздел 13. Обработка конструкционных материалов резанием**

Тема 13.1. Резание и его основные элементы. Физические основы процесса резания металлов.

#### *Контрольные вопросы*

1. Назовите основные виды обработки резанием.

2. От каких факторов зависит расчетная (геометрическая) высота микронеровностей?

3. Назначение режущего инструмента. Требования к режущему инструменту.

4. Какие физические явления сопровождают процесс резания?

5. Назовите движения, которые осуществляются рабочими органами станков. Дайте определения движению резания и движению подачи.

#### *Тестовые задания*

1) Движения, при которых с обрабатываемой заготовки срезается слой металла и изменяется состояние обрабатываемой поверхности, называют движениями...

а) установочными;

б) образующими;

в) относительными;

+г) резания

2) Шероховатостью поверхности называется...

а) совокупность неровностей, образующих рельеф поверхности;

б) совокупность неровностей, находящихся в пределах базовой длины;

в) совокупность неровностей с относительно малыми шагами;

+г) совокупность неровностей с относительно малыми шагами, образующих рельеф поверхности и рассматриваемых в пределах базовой длины.

3) Слой материала, который необходимо удалить механической обработкой называется...

а) глубиной резания;

б) длиной рабочего хода;

в) подачей;

+г) припуском.

4) Результат упруго-пластических деформаций, сопровождающих процесс резания, - это ...

а) повышение твердости по всему сечению обработанной заготовки;

+б) повышение поверхностной твердости обработанной поверхности;

в) понижение твердости по всему сечению обработанной заготовки;

г) понижение поверхностной твердости обработанной поверхности.

5) Выделение теплоты в процессе резания вызывают (укажите два варианта ответов):

+а) ускорение износа инструмента;

+б) снижение твердости инструмента;

в) повышение твердости инструмента;

г) замедление износа инструмента.

Тема 13.2. Силы и скорость резания при точении; назначение режимов резания

#### *Контрольные вопросы*

1. Назовите основные элементы режима резания.

2. Перечислите факторы, влияющие на скорость резания.

3. Дайте определения подачи и глубины резания.

4. Каким образом определяют усилие и мощность резания при проведении точения.

5. Каковы основные силы, действующие на резец?

#### *Тестовые задания*

1) Инструментом, применяемым при обработке заготовок на станках токарной группы, является ...

+а) резец;

б) фреза;

- в) сверло; г) зенкер.
- 2) Увеличение скорости резания при обработке сопровождается (отметьте два правильных ответа):
- а) ухудшением чистоты обработанной поверхности;  
+б) снижением стойкости инструмента;  
+в) улучшением чистоты обработанной поверхности;  
г) повышением стойкости инструмента.
- 3) Пути повышения чистоты обработанной поверхности (укажите три варианта ответа):
- а) увеличение глубины резания;  
+б) уменьшение подачи;  
в) снижение скорости резания и увеличение подачи;  
+г) уменьшение глубины резания;  
+д) увеличение скорости резания.
- 4) Чему соответствует подача при нарезании резьбы:
- +а) шагу нарезаемой резьбы; б) диаметру под нарезание резьбы;  
в) длине резьбы; г) длине заготовке.
- 5) Скорость резания увеличивается если:
- а) увеличить подачу; +б) увеличить частоту вращения шпинделя;  
в) увеличить глубину резания; г) уменьшить подачу и увеличить глубину резания

### Тема 13.3. Основные механизмы металлорежущих станков

#### Контрольные вопросы

1. Классификация и нумерация металлорежущих станков.
2. Основные механизмы, применяемые в металлорежущих станках.
3. Существующие системы приводов станков.
4. Какое назначение имеют коробки подач?
5. Какое назначение имеют реверсивные механизмы?

#### Тестовые задания

- 1) Заготовки, каких деталей устанавливают и закрепляют на центрах?  
а) заготовки валов при чистовом обтачивании;  
б) заготовки валов, длина которых превышает диаметр в 10 раз;  
+в) заготовки валов, длина которых превышает диаметр в 5 и более раз;  
г) заготовки валов при черновом обтачивании.
- 2) Как крепятся сверла с цилиндрическим хвостовиком?  
а) в пиноли задней бабки при помощи кулачков;  
+б) в пиноли задней бабки при помощи сверлильного патрона;  
в) в пиноли задней бабки при помощи шаблона;  
г) в пиноли задней бабки при помощи центров.
- 3) Почему трехкулачковый патрон называют самоцентрирующим?  
+а) три кулачка одновременно сходятся к центру и расходятся и обеспечивают точное центрирование заготовки;  
б) базирование по наружной цилиндрической поверхности;  
в) совпадение оси заготовки с осью вращения шпинделя;  
г) три кулачка одновременно расходятся от центра и не обеспечивают точное центрирование заготовки.
- 4) Какой из перечисленных узлов станка преобразует вращательное движение ходового винта в прямолинейное поступательное движение суппорта?  
а) гитара станка; +б) фартук станка;  
в) коробка подачи; г) суппорт станка.
- 5) Что понимается под основными размерами станка:  
а) диаметр обрабатываемой детали;  
б) габаритные размеры станка;  
+в) высота центров и расстояние между центрами;  
г) длина обрабатываемой детали.

### Тема 13.4. Обработка на токарных станках. Обработка на сверлильных и расточных станках.

#### Контрольные вопросы



1. Перечислите виды станков токарной группы и их возможности.
2. Какие различают виды токарных резцов, и по каким признакам их классифицируют?
3. Опишите устройство токарно-винторезного станка.
4. Опишите инструмент для сверления и обработки отверстий.
5. Каковы основные виды обработки, выполняемые на сверлильных станках? 6. Опишите устройство вертикально-сверлильного станка.

#### *Тестовые задания*

- 1) Назначение расточных станков - это...
    - а) получение шлицевых отверстий;
    - б) получение шпоночных пазов;
    - в) нарезание профилей зубьев;
    - +г) обработка отверстий.
  - 2) Подрезание торцов производят с помощью:
    - а) разверток;
    - б) плашек;
    - в) метчиков;
    - +г) проходных резцов;
  - 3) Резец является инструментом для...
    - +а) точения;
    - б) фрезерования;
    - в) хонингования;
    - г) сверления.
  - 4) Сверла предназначены для ...
    - а) нарезания резьбы в отверстиях
    - б) окончательной обработки сформованных цилиндрических отверстий
    - +в) получения глухих и сквозных цилиндрических отверстий в сплошном материале заготовки
    - г) обтачивания плоских торцовых поверхностей
  - 5) Развертка предназначена для чистовой обработки...
    - а) уступов;
    - +б) отверстий;
    - в) пазов;
    - г) квадратов.
- Тема 13.5. Обработка на фрезерных станках. Обработка на строгальных, долбежных и протяжных станках. Обработка на зубообрабатывающих станках.

#### *Контрольные вопросы*

1. Назовите основные типы фрезерных станков и виды фрез.
2. Опишите универсальную делительную головку и перечислите виды обработки с ее использованием.
3. Какие специфические наружные и внутренние поверхности получают обработкой на протяжных станках?
4. Типы строгальных станков: поперечно- и продольно-строгальные станки. Работы, выполняемые на строгальных станках, и применяемые приспособления.
5. Долбежные станки. Работы, выполняемые на долбежных станках, и применяемые приспособления.
6. Нарезание цилиндрических зубчатых колес методами копирования и обкатывания. Схемы.

#### *Тестовые задания*

- 1) Станок, на котором обработка выполняется при сочетании главного вращательного движения инструмента и поступательного движения подачи, сообщаемого заготовке, называется...
  - а) строгальный;
  - +б) фрезерный;
  - в) сверлильный;
  - г) долбежный.
- 2) Инструмент, применяемый при долблении, называется...
  - а) протяжка;
  - +б) резец;
  - в) фреза;
  - г) цековка.
- 3) Укажите тип фрезы, изображенной на рисунке
  - + а) концевая;
  - б) угловая;
  - в) цилиндрическая;
  - г) дисковая.
- 4) Станок, обработка на котором характеризуется поступательным движением резца или заготовки (скорость резания) и прерывистым поступательным движением подачи направленным перпендикулярно вектору главного движения, называется...
  - а) токарный;
  - б) фрезерный;
  - в) сверлильный;
  - +г) строгальный.
- 5) Торцевой фрезой производится обработка...

- а) нарезания резьбы;
  - в) отрезка заготовки;
  - Тема 13.6. Обработка на шлифовальных и доводочных станках. Специальные методы обработки; эксплуатация металлорежущих станков
- +б) подрезка торцов;
  - г) дна глухого отверстия.

#### *Контрольные вопросы*

1. Сущность и назначение шлифования. Виды шлифования. Схемы шлифования.
2. Абразивный инструмент. Форма шлифовальных кругов. Маркировка и характеристика круга. Выбор шлифовальных кругов.
3. Понятие о хонинговании, суперфинише, притирке, полировании. Схемы
4. Сущность и особенности специальных методов обработки материалов. Области применения. Точность и шероховатость поверхности.
5. Сущность методов обработки деталей пластическим деформированием. Области применения. Точность и шероховатость поверхности.

#### *Тестовые задания*

- 1) Операция тонкое шлифование проводится на станках
  - а) горизонтально-расточных;
  - в) токарных;
  - 2) Для чистовой и отделочной обработки поверхностей с помощью абразивного круга используется ...
    - +а) шлифование;
    - в) точение;
    - 3) Ультразвуковая обработка материалов основана на разрушении обрабатываемого металла, колеблющимися с ультразвуковой частотой:
      - а) высокочастотными импульсами;
      - +в) абразивными частицами;
      - 4) Обработка поверхностей заготовок пластическим деформированием - это...
        - +а) сглаживание неровностей и упрочнение обработанной поверхности;
        - б) расплавление неровностей при трении инструмента и заготовки;
        - в) срезание поверхностного слоя с отходом металла в стружку;
        - г) сглаживание неровностей и разупрочнение обработанной поверхности.
        - 5) Укажите особенности отделочной обработки (укажите два варианта ответа):
          - а) отсутствие предварительной обработки поверхности;
          - б) большое сечение срезаемого слоя металла; +в) малое сечение срезаемого слоя металла;
          - +г) тщательная предварительная обработка поверхности.

#### **Критерии оценки результатов устного ответа обучающегося:**

«Зачтено» - ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Не зачтено» - ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

#### **Критерии оценки результатов тестирования:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80-100%;
- оценка «хорошо» - 70-79%;
- оценка «удовлетворительно» - 60-69%;
- оценка «неудовлетворительно» - менее 60%.

## **2. Тематика контрольных работ**

### **Семестр 1 (примеры вопросов контрольной работы №1)**

1. Вычертите диаграмму состояния системы висмут - сурьма. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 50% 8Б.

2. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 0,9% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре.

3. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: ВСтЗпс;

4. 25пс; А35; 14Х2НЗМА; ШХ9; У9А; 7Х2МН; Р9М4К8; 55Л. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧЗО; ВЧ40; КЧ80-1,5. Укажите их применение.

5. Назначьте режим закалки и отпуска шабера, изготовленного из стали У7. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

6. Опишите сущность, разновидности и область применения диффузионной металллизации.

7. Опишите состав, свойства, технологию изготовления порошковых сплавов. Укажите область их применения.

### **Семестр 2 (примеры вопросов контрольной работы №2)**

1. Для получения отливки детали (рис. 2 см. метод, указания для контр, работы) из серого чугуна СЧ15 требуется изготовить литейную форму.

2. Для изготовления детали - фланец (диаметр заготовки 160мм, сталь 30, производство массовое) требуется горячая объемная штамповка. Выберите температурный интервал обработки. Определите время нагрева заготовки в печи. Кратко опишите, как происходит нагрев металла при горячей обработке давлением.

3. Запишите условное обозначение электрода марки ОЗС-4. Укажите механические свойства металла шва, характеристику электрода, его назначение и применение.

4. Определите скорость, мощность резания и основное время при токарной обработке за один рабочий ход вала из конструкционной стали ( $\sigma_B$ ) диаметром  $d$  и длиной  $l$ . Условия обработки: глубина резания  $I$ , подача  $\wedge$ . Обработка производится резцом с пластиной твердого сплава (быстрорежущей стали), с главным углом в плане  $\angle p$  и стойкостью  $T$  (мин). Приведите схему обработки с обозначением на ней всех элементов режима резания.

А.  $\sigma_B = 850$  МПа,  $d = 50$  мм,  $l = 300$  мм,  $t = 2,5$  мм,  $s = 0,23$  мм/об,  $\varphi = 30^\circ$ ,  $T = 40$  мин. Резец с пластиной твердого сплава Т14К8. Станок 1К62.

5. Опишите физико-механическую сущность обработки металлов давлением. Поясните значение обработки металлов давлением для сельскохозяйственного машиностроения и ремонтного производства.

6. На схемах точения, сверления, строгания, фрезерования, шлифования покажите обрабатываемую, обработанную поверхность и поверхность резания.

### **Критерии оценивания результатов выполнения контрольной работы:**

- оценка «отлично» выставляется при правильно выполненной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении;

- оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче и при наличии в ходе выполнения незначительных помарок;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в задаче будут исправлены все ошибки, и она будет оформлена в соответствии с пунктом выше.

- во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

## **ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

### **Вопросы к экзамену в 1 семестре**

1. Свойства металлов и сплавов. Физико-химические свойства материалов.
2. Механические свойства и их характеристики (твердость).
3. Механические свойства и их характеристики (прочность и пластичность).
4. Основы теории кристаллизации металлических материалов. Влияние внешних факторов на структуру. Условия и механизм кристаллизации. Строение металлического слитка.
5. Полиморфные превращения в металлах. Полиморфизм железа.
6. Деформация и разрушение металлических материалов. Упругая и пластическая деформация; разрушение.
7. Наклеп и рекристаллизация. Холодная деформация и ее влияние на структуру и свойства металла.
8. Возврат и рекристаллизация. Горячая деформация и ее влияние на структуру и свойства металлов.
9. Зависимость прочности от наличия дефектов в металле. Влияние макро- и микродефектов строения на процессы деформации.
10. Свойства и строение металлов. Кристаллические решетки. Несовершенства реальных кристаллов.
11. Основы теории образования сплавов. Типы сплавов и их структурные составляющие.
12. Типы диаграмм состояния сплавов и их взаимосвязь со структурой и свойствами сплавов (двухкомпонентная диаграмма состояния неограниченных твердых растворов).
13. Типы диаграмм состояния сплавов и их взаимосвязь со структурой и свойствами сплавов (двухкомпонентная диаграмма состояния эвтектического типа с образованием твердых растворов).
14. Оборудование для приготовления макро-и микрошлифов.
15. Устройство и принцип работы металлографических микроскопов.
16. Методика проведения макроструктурного анализа.
17. Методика выявления микроструктуры металлов и сплавов.
18. Диаграмма состояния сплавов железо-цементит, ее структурные составляющие (железо, углерод, аустенит, перлит).
19. Диаграмма состояния сплавов железо-цементит, ее структурные составляющие (феррит, ледебурит, цементит).
20. Железоуглеродистые сплавы и их типы.
21. Влияние углерода, нормальных примесей, способа производства на свойства стали.
22. Классификация сталей по составу, качеству, назначению.
23. Маркировка конструкционных углеродистых сталей и область применения.
24. Маркировка инструментальных углеродистых сталей и область применения.
25. Серые чугуны, маркировка; влияние формы графитовых включений на их свойства. Область применения серых чугунов.
26. Ковкие чугуны, маркировка, влияние формы графитовых включений на их свойства. Область применения ковких чугунов.
27. Высокопрочные чугуны, маркировка, влияние формы графитовых включений на их свойства. Область применения высокопрочных чугунов.
28. Основы теории термической обработки стали. Критические точки.
29. Диффузия и ее основные закономерности.
30. Превращения при нагревании (при термической обработке).
31. Образование аустенита при нагреве и его распад при охлаждении (непрерывном и при изотермических выдержках).
32. Диаграммы распада и его типы (перлитный, бейнитный, мартенситный).
33. Свойства термически обработанной стали.
34. Практика термической обработки стали. Нагревающие и охлаждающие среды. Закаливаемость и прокаливаемость стали.
35. Определение температуры и продолжительности нагрева под закалку и отпуск.
36. Виды термической обработки стали, и их влияние на структуру и свойства стали (нормализация).
37. Виды термической обработки стали, и их влияние на структуру и свойства стали (отжиг и

его виды).

38. Виды термической обработки стали, и их влияние на структуру и свойства стали (закалка, способы закалки стали, обработка холодом).

40. Виды термической обработки стали, и их влияние на структуру и свойства стали (отпуск и его виды).

41. Пороки термически обработанной стали и способы их устранения.

42. Поверхностное упрочнение стальных изделий. Структура стали после химико-термической обработки.

43. Химико-термическая обработка стали, ее разновидности и цели (цементация).

44. Химико-термическая обработка стали, ее разновидности и цели (азотирование).

45. Химико-термическая обработка стали, ее разновидности и цели (цианирование и нитроцементация).

46. Химико-термическая обработка стали, ее разновидности и цели (диффузионная металлизация).

47. Классификация и маркировка по составу, качеству и назначению конструкционных легированных сталей.

48. Влияние легирующих элементов на свойства сталей и на условия проведения термической обработки.

49. Конструкционные легированные стали (износостойкие конструкционные стали, шарикоподшипниковые сплавы, их применение и маркировка).

50. Конструкционные легированные стали (литейные стали, автоматные стали, их применение и маркировка).

51. Конструкционные легированные стали (стали, применяемые для деталей, эксплуатируемых при воздействии ударных нагрузок - улучшаемые, рессорно-пружинные стали, их применение и маркировка).

52. Конструкционные легированные стали (стали применяемые для изготовления деталей, работающих в условиях трения скольжения, цементируемые их применение и маркировка).

53. Классификация и маркировка по составу, качеству и назначению инструментальных легированных сталей.

54. Инструментальные легированные стали (стали для изготовления режущих инструментов, их применение и маркировка).

55. Инструментальные легированные стали (штамповые стали, их применение и маркировка).

56. Инструментальные легированные стали (металлокерамические и безвольфрамовые твердые сплавы, металлокерамические материалы, их применение и маркировка).

57. Жаропрочные стали, деление их на низко-, средне- и высоколегированные, классификация в зависимости от назначения.

58. Жаростойкие стали. Криогенные стали и сплавы.

59. Магнитные стали и сплавы.

60. Сплавы с особенностями электросопротивления. Сплавы с высоким электросопротивлением.

61. Сплавы с заданным коэффициентом теплового расширения.

62. Сплавы с заданными упругими свойствами. Сплавы с «эффектом памяти».

63. Цветные металлы и сплавы. Преимущества и недостатки в сравнении со сталью.

64. Медь и ее сплавы. Классификация по различным признакам, маркировка (латуни), область применения.

65. Медь и ее сплавы. Классификация по различным признакам, маркировка (бронзы), область применения.

66. Физическая сущность упрочнения при термической обработке медных; сплавов.

67. Алюминий и его сплавы. Деформируемые алюминиевые сплавы. Классификация по различным признакам, маркировка, область применения.

68. Алюминий и его сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Классификация по различным признакам, маркировка, область применения.

69. Физическая сущность упрочнения при термической обработке алюминиевых сплавов (отжиг, закалка, старение).

70. Магний и его сплавы. Классификация по различным признакам, маркировка, область применения.
71. Титан и его сплавы. Классификация по различным признакам, маркировка, область применения.
72. Неметаллические материалы. Классификация, строение, свойства, область применения.
73. Неметаллические материалы. Аморфные и кристаллические полимеры. Пластмассы. Состав и область применения.
74. Неметаллические материалы. Термопластичные и термореактивные пластмассы. Наполненные пластмассы. Пенопласты. Состав и область применения.
75. Неметаллические материалы. Особенности строения и свойства каучуков. Резина, ее состав, свойства и применение.
76. Неметаллические конструкционные материалы: древесные материалы, лакокрасочные, клеевые, прокладочные материалы, состав, свойства, область применения.
77. Порошковые и композиционные материалы: общие сведения о порошковых и композиционных материалах, их получение.
78. Современные композитные и полимерные материалы, маркировка, применение.

### **Вопросы к экзамену во 2 семестре**

1. Основы металлургического производства. Современные способы получения металлов,
2. Производство чугуна (исходные материалы, доменная плавка и ее продукты).
3. Процессы прямого получения железа из руд. Производство стали (сущность процесса).
4. Производство стали (способы выплавки стали в различных печах).
5. Производство цветных металлов (меди, титана).
6. Производство цветных металлов (алюминия, магния).
7. Литейное производство. Свойства и классификация литейных сплавов.
8. Общие сведения о принципах и способах получения отливок. Классификация способов литья.
9. Литейные формы и материалы для них. Сборка, заливка литейных форм. Литье в песчано-глинистые формы.
10. Краткая характеристика о технологии специальных способов литья. Литье в металлические формы (кокили).
11. Специальные способы литья (преимущества и недостатки). Литье по выплавляемым моделям. Литье в оболочковые формы.
12. Специальные способы литья (преимущества и недостатки). Литье под давлением. Центробежное литье. Литье в постоянные формы.
13. Обработка металлов давлением. Физико-химические процессы, связанные с нагревом и последующим деформированием заготовок.
14. Сущность пластической деформации и факторы, влияющие на пластичность металла. Понятие о наклепе, возврате, рекристаллизации.
15. Нагревательные печи и электронагревательные устройства.
16. Получение машиностроительных профилей. Прокатка. Волочение. Прессование.
17. Горячая объемная штамповка. Открытые и закрытые штампы.
18. Листовая штамповка. Основные группы операций листовой штамповки.
19. Свободная ковка. Операции свободной ковки.
20. Ручная ковка (операции, оборудования и инструмент)
21. Проектирование поковок.
22. Сварочное производство. Применение сварки в заготовительном и ремонтном производствах.
23. Свариваемость металлов. Контроль качества сварных соединений.
24. Классификация сварки и сварных соединений, оборудование и применяемые материалы (краткая характеристика).
25. Разновидности сварных швов. Основные требования к сварочному шву.
26. Электродуговая сварка. Оборудование при электродуговой сварке. Характеристика сварной дуги.
27. Материалы сварочной проволоки, электродов. Условное обозначение электродов.

28. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под слоем флюса. Электрошлаковая сварка.
29. Сварка в среде защитных газов.
30. Электроконтактная сварка и ее разновидности.
31. Газовая сварка и резка металлов. Материалы, оборудование и приспособления, применяемые при газовой сварке.
32. Особенности сварки различных материалов и сплавов (сталей и чугунов, цветных металлов и сплавов).
33. Способы обработки металлов резанием. Обрабатываемая и обработанная поверхности и плоскости резания.
34. Конструкции и геометрические параметры металлорежущего инструмента. Материалы для изготовления режущих инструментов.
35. Процесс стружкообразования. Виды стружек, усадка стружки, наростообразование, наклеп обработанной поверхности.
36. Тепловые явления при, резании. Износ режущих инструментов, виды и формы износа. Критерии износа.
37. Смазочно-охлаждающие жидкости. Их подвод в зону резания и влияние на процесс обработки.
38. Точность обработки и качество обработанной поверхности. Шероховатость поверхности.
39. Сила резания и ее составляющие при точении.
40. Мощность крутящий момент резания при точении.
41. Анализ формулы скорости резания. Влияние различных факторов на скорость резания.
42. Скорость резания и стойкость инструмента при точении. Зависимость скорости резания от подачи, глубины резания и стойкости инструмента.
43. Методика (последовательность) назначения рационального режима резания при точении. Проверка выбранного режима резания.
44. Классификация и нумерация металлорежущих станков.
45. Основные механизмы, применяемые в металлорежущих станках.
46. Механизмы приводов поступательного движения.
47. Механизмы коробок подач (механизм с накидным зубчатым колесом, механизм с вытяжной шпонкой). Схема.
48. Механизмы для осуществления периодических движений (мальтийский механизм, храповой механизм). Схема.
49. Кулисный механизм. Схема.
50. Механизмы бесступенчатого регулирования скоростей. Схемы.
51. Реверсивные механизмы. Схемы.
52. Станки токарной группы. Разновидности, их назначение.
53. Узлы токарно-винторезного станка. Работы, выполняемые на станке.
54. Инструменты и приспособления для токарных станков. Геометрия токарного резца ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\alpha_l$ ,  $\lambda$ ,  $\varepsilon$ ,  $\varphi$ ,  $\varphi_l$ )
55. Режущий инструмент для обработки отверстий, назначение и геометрические элементы.
56. Точность, шероховатость, припуск при сверлении, зенкерование, развертывании.
57. Последовательность назначения режима резания при сверлении, зенкерование и развертывании. Основное время при сверлении.
58. Устройство вертикально-сверлильного станка. Механизмы главного движения и движения подачи.
59. Основные типы фрез. Конструкция зуба фрезы. Стойкость фрез.
60. Элементы режима резания при фрезеровании. Назначение режима резания при фрезеровании.
61. Станки фрезерной группы. Разновидности.
62. Виды работ выполняемых на фрезерных станках, инструмент и приспособления, применяемые на этих станках.
63. Строгальные и долбежные резцы. Типы. Точность и шероховатость поверхности при строгании и долблении.
64. Типы строгальных станков: поперечно- и продольно-строгальные станки. Работы, выпол-



няемые на строгальных станках, и применяемые приспособления.

65. Долбежные станки. Работы, выполняемые на долбежных станках, и применяемые приспособления.

66. Конструкция протяжек и их геометрические элементы. Назначение.

67. Разновидности протяжных станков. Работы, выполняемые на протяжных станках.

68. Нарезание цилиндрических зубчатых колес методами копирования и обкатывания. Схемы.

69. Методы нарезания зубчатых колес зубообрабатывающих станках.

70. Сущность и назначение шлифования. Основные узлы шлифовального станка.

71. Виды шлифования. Основные виды работ выполняемых на шлифовальных станках.

72. Абразивный инструмент. Форма шлифовальных кругов. Маркировка и характеристика круга. Выбор шлифовальных кругов.

73. Алмазный инструмент. Алмазные хонинговальные бруски. Маркировка.

74. Элементы режима резания при круглом наружном шлифовании.

75. Понятие о хонинговании, суперфинише. Схемы. Точность и шероховатость поверхности.

76. Понятие о притирке, полировании. Схемы. Точность и шероховатость поверхности.

77. Сущность и особенности специальных методов обработки материалов. Области применения. Точность и шероховатость поверхности.

78. Сущность и особенности электроискровой и электроимпульсной обработки материалов.

79. Сущность и особенности анодно-механической и ультразвуковой обработки деталей.

80. Понятие об обработке материалов лазерами, электронным лучом.

81. Сущность методов обработки деталей пластическим деформированием (накатка, дорнование, выглаживание). Области применения. Точность и шероховатость поверхности.

### **Критерии оценки знаний студентов на экзамене:**

- отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

- отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

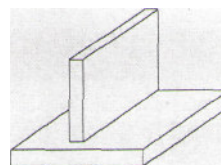
- отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

- отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

# ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

## Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-1»:

- Диаметр отпечатка от шарика измеряют при определении твердости методом:  
а) Бринелля; б) Виккерса;  
в) Роквелла алмазным конусом; г) Роквелла шариком.
- Сломался лист задней рессоры, заменить нечем. Принимаете решение изготовить этот лист из стали марки:  
а) 50ХГА; б) Р18К5Ф2;  
в) 30; г) А12.
- Для изготовления деталей машин, требующих высокой прочности и пластичности, применяют чугун марки:  
а) КЧ55-4; б) СЧ35;  
в) ВЧ50-2 г) ЧХ28.
- Вид сварки, которым получают тавровое соединение листовых заготовок – это сварка...  
а) взрывом;  
б) электродуговая;  
в) контактная точечная;  
г) давлением.
- Станок, на котором обработка выполняется при сочетании главного вращательного движения инструмента и поступательного движения подачи, сообщаемого заготовке, называется...  
а) строгальный; б) шлифовальный;  
в) сверлильный; г) фрезерный.
- Установите соответствие микроструктур и сплавов:



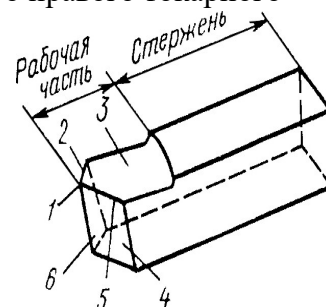
го-

- |            |          |          |            |
|------------|----------|----------|------------|
| 1)         | 2)       | 3)       | 4)         |
| а) КЧ33-6; | б) СЧ20; | в) ВЧ60; | г) феррит. |

- Установите последовательность. Закалку стали У8 проводят в следующей последовательности:  
а) нагревают до температуры 760°C;  
б) охлаждают в воде;  
в) выдерживают в печи при температуре 760°C.
- Сплав цинка с медью называется \_\_\_\_\_.

- Установите соответствие обозначенных позиций прямого проходного правого токарного резца понятиям (проставьте номера):

- \_\_\_ а - вспомогательная задняя поверхность  
\_\_\_ б - передняя поверхность  
\_\_\_ в - главная режущая кромка  
\_\_\_ г - вершина резца



- Явление упрочнения металла при холодной деформации, называется \_\_\_\_\_.

## Правильные ответы

### ОПК-1:

1. а; 2. а; 3. в; 4. б; 5. г; 6. 3-а, 1-б, 4-в, 2-г; 7. а-в-б; 8. латунь; 9. 6-а, 3-б, 5-в, 1-г;  
10. наклеп.

### Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-5»:

1. Шероховатостью поверхности называется...

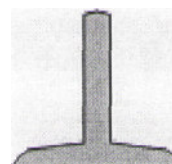
- а) совокупность неровностей, образующих рельеф поверхности;
- б) совокупность неровностей, находящихся в пределах базовой длины;
- в) совокупность неровностей с относительно малыми шагами;
- г) совокупность неровностей с относительно малыми шагами, образующих рельеф поверхности и рассматриваемых в пределах базовой длины.

2. Чистую от примесей медь получают...

- а) электрошлаковым переплавом;
- б) электролитическим рафинированием;
- в) раскислением в ковше;
- г) дегазацией.

3. Укажите вид сортового проката, изображенного на рисунке:

- а) уголок;
- б) швеллер;
- в) тавр;
- г) двутавр.



4. Какое из перечисленных изделий получено литьем:

- а) крышка колодезного люка;
- б) дверца кабины трактора;
- в) водопроводная труба;
- г) кастрюля;

5. Ультразвуковая обработка материалов основана на разрушении обрабатываемого металла, колеблющимися с ультразвуковой частотой:

- а) высокочастотными импульсами;
- б) абразивными частицами;
- в) растворами электролита;
- г) электрическими импульсами.

6. К металлокерамическим твердым сплавам относятся (укажите 4 варианта ответа):

- а) У12А;
- б) ТТ8К10;
- в) 38ХМЮ;
- г) Т30К4;
- д) Ст6сп;
- е) ВК8;
- ж) ХВГ;
- з) Т15К6.

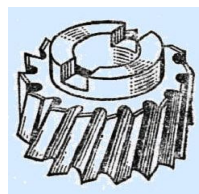
7. Установите соответствие. Подберите материал, наиболее подходящий для изготовления:

- |                                |          |          |          |
|--------------------------------|----------|----------|----------|
| а) корпуса водяного насоса;    | 1) СЧ35  |          |          |
| б) корпуса коробки передач;    | 2) 18ХГТ |          |          |
| в) шестерни коробки передач;   | 3) ВЧ60  |          |          |
| г) коленчатого вала двигателя. | 4) АЛ2   |          |          |
| а) ____.                       | б) ____. | в) ____. | г) ____. |

8. Установите последовательность способов сварки по возрастанию надежности защиты металла от окисления (от воздуха):

- а) сварка под флюсом;
- б) сварка в вакууме;
- в) сварка в защитных газах.

9. Как называется инструмент изображений на рисунке



10. Установите соответствие между изделиями и способами их изготовления:

- а) прокатка;
- б) штамповка;
- в) прессование.



### Правильные ответы

ОПК-5:

1. г; 2. б; 3. в; 4. а; 5. б; 6. б, г, е, з; 7. 4-а, 1-б, 3-в, 2-г; 8. а-в-б; 9. торцевая фреза; 10. 1-б, 2-в, 3-а.

## МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

### Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-0 (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-0 (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный).