

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «25» мая 2018 г. № 414-1

## **Б1.Б.1.23 Материаловедение и технология конструкционных материалов**

### **рабочая программа дисциплины**

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация – Электрический транспорт железных дорог

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Вагоны и вагонное хозяйство

Общая трудоемкость в з.е. – 6

Формы промежуточной аттестации (курс):

Часов по учебному плану – 216

зачет 1, экзамен 2

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Курс	1	2	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>10</b>	10	<b>20</b>
– лекции	4	4	<b>8</b>
– лабораторные	6	6	<b>12</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	94	80	<b>174</b>
<b>Зачет</b>	4		<b>4</b>
<b>Экзамен</b>		18	<b>18</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>	
1	формирование у специалистов знаний о природе и свойствах материалов, а также о методах изменения этих свойств, для наиболее эффективного использования конструкционных материалов при изготовлении различных конструкций
2	формирование у специалистов знаний о методах изготовления из конструкционных материалов заготовок, деталей и изделий, о выборе материала и формы изделия, учитывая при этом требования технологичности, а также влияние методов получения и обработки заготовок на качество деталей.
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	приобретение теоретических знаний в области физико-химических основ строения и свойств конструкционных металлических и неметаллических материалов;
2	передача студентам теоретических основ и фундаментальных знаний в области производства машиностроительных материалов и методах их обработки, обучение умению применять полученные знания для решения прикладных задач организации производственно – технологического процесса производства и ремонта подвижного состава.

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.Б.1.11 Физика
2	Б1.Б.1.14 Химия
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.Б.1.29 Детали машин и основы конструирования
2	Б1.Б.1.30 Подвижной состав железных дорог.
3	Б1.Б.1.34 Производство и ремонт подвижного состава
4	Б1.Б.1.35 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава
5	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ОПК-12 владением методами оценки свойств конструкционных материалов, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	свойства современных материалов;
Уметь	подбирать необходимые материалы и заготовки для изготовления деталей подвижного состава
Владеть	методами оценки свойств конструкционных материалов,
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основы производства материалов и деталей машин;
Уметь	назначать свойства для проектируемых деталей машин
Владеть	основами производства материалов, заготовок и деталей машин
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	современные способы получения материалов, заготовок и изделий из них
Уметь	эффективно использовать материалы при техническом обслуживании и ремонте подвижного состава;
Владеть	способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	современные способы получения материалов, заготовок и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
2	основы производства материалов и деталей машин
<b>Уметь</b>	
1	подбирать необходимые материалы и заготовки для изготовления деталей подвижного состава
2	эффективно использовать материалы при техническом обслуживании и ремонте подвижного состава
<b>Владеть</b>	

1	методами оценки свойств конструкционных материалов
2	способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава

<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>					
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Курс/ Сессия/</b>	<b>Часы/ интерак.</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»</b>
<b>1 курс</b>					
	<b>Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов</b>				
1.1	Строение металлов и сплавов. /Лек/	½	1	ОПК-12	Л1.1 Л2.1 Л2.1 Л 2.2
1.2	Строение стального слитка и макроскопический анализ металлов и сплавов. /Ср/	1	8	ОПК-12	Л1.1 Л2.1 Л2.1 Л 2.2
	<b>Раздел 2. Диаграмма состояния Fe-C</b>				
2.1	Диаграмма состояния Fe-C. /Лек/	½	1	ОПК-12	Л1.1 Л2.1 Л2.1 Л 2.2
2.2	Диаграмма состояния Fe-C. /Лаб/	½	2	ОПК-12	Л1.1 Л2.1 Л2.1 Л 2.2
	<b>Раздел 2. Свойства материалов</b>				
2.1	Свойства материалов. /Ср/	1	8	ОПК-12	Л1.1 Л2.1 Л2.1 Л 2.2
2.2	Изучение способов определения твердости. /Ср/	1	8	ОПК-12	Л1.1 Л2.1 Л2.1 Л 2.2
	<b>Раздел 4. Классификация, маркировка, свойства и применение сплавов</b>				
4.1	Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа и инструментальных материалов. /Лаб/	1/2	2	ОПК-12	Л1.1 Л2.1 Л2.1 Л 2.2
4.1	Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа и инструментальных материалов. /Ср/	1	20	ОПК-12	Л1.1 Л2.1 Л2.1 Л 2.2
	<b>Раздел 5. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов</b>			ОПК-12	Л1.1 Л2.1 Л2.1 Л 2.2
5.1	Термическая обработка металлов и сплавов. /Лек/	1/2	1	ОПК-12	Л1.1 Л2.1 Л2.1 Л 2.2
5.2	Термическая обработка металлов и сплавов. /Лаб/	1/2	2	ОПК-12	Л1.1 Л2.1 Л2.1 Л 2.2
5.2	Химико-термическая обработка сталей. /Ср/	1	12	ОПК-12	Л1.1 Л2.1 Л2.1 Л 2.2
	<b>Раздел 6. Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей, легированных сталей и чугунов</b>				
6.1	Изучение микроструктуры углеродистых, легированных сталей и чугунов. /Лек/	1/2	1	ОПК-12	Л1.1 Л2.1 Л2.1 Л 2.2
6.2	Изучение микроструктуры углеродистых, легированных сталей и чугунов. /Ср/	1	15	ОПК-12	Л1.1 Л2.1 Л2.1 Л 2.2
	<b>Раздел 7. Изучение цветных металлов и сплавов</b>				
7.1	Изучение строения, микроструктуры, маркировок цветных металлов и сплавов. /Ср/	1	9	ОПК-12	Л1.1 Л2.1 Л2.1 Л 2.2

	<b>Раздел 8. Контроль знаний</b>				
8.1	Подготовка к зачету	1	4	ОПК-12	Л1.1 Л2.1 Л2.1 Л 2.2
8.2	Выполнение контрольной работы	1	10	ОПК-12	Л1.1 Л2.1 Л2.1 Л 2.2
8.3	Зачет	1/3	4	ОПК-12	Л1.1 Л2.1 Л2.1 Л 2.2
<b>2 курс (ТКМ)</b>					
	<b>Раздел 9. Литейное производство. Обработка металлов давлением</b>				
9.1	Основы литейного производства. Обработка металлов давлением. /Лек./	2/1	2	ОПК-12	Л1.1, Л2.2 Л2.1
9.2	Строение стального слитка. /Лаб./	2/1	2	ОПК-12	Л1.1, Л2.1
9.2	Производство стали. Проектирование литой заготовки. Изготовление песчано-глинистой формы для отливки /Ср./	2/1	6	ОПК-12	Л1.1, Л2.2
9.4	Выполнение контрольной работы № 1 /Ср./	2/1	12		Л1.1, Л2.2
9.5	Прокатка. /Лаб./	2.1	2	ОПК-12	Л1.1, Л2.2
9.6	Физико-механические основы обработки металлов давлением. Прокатка. Ковка. Штамповка. /Ср./	2.1	6	ОПК-12	Л1.1, Л2.1, Л2.2
9.7	Выполнение контрольной работы № 2	2.1	12	ОПК-12	Л1.1, Л2.1, Л2.2
	<b>Раздел 10. Технология сварочного производства.</b>				
10.1	Физические основы получения сварного соединения. Классификация видов сварки. Основы дуговой сварки Ручная дуговая сварка Контактная сварка. Другие виды сварки. Изучение структуры сварного шва и зоны термического влияния. /Ср./	2.1	6	ОПК-12	Л1.1, Л2.1, Л2.2
	<b>Раздел 11. Основы обработки металлов резанием</b>				
11.1	Физико-механические основы резания металлов. Элементы режимов резания. Силы в процессе резания металлов. Геометрические параметры токарных резцов. / Лек./	2.1	2	ОПК-12	Л1.1, Л2.1, Л2.2
11.2	Геометрические параметры токарных резцов. /Лаб./	2/1	2	ОПК-12	Л1.1, Л2.1, Л2.2
11.2	Тепловые явления при резании металлов. Изнашивание режущих инструментов. Шлифование. Режимы резания и силы при шлифовании /Ср./	2/1	8	ОПК-12	Л1.1, Л2.1, Л2.2
	Выполнение контрольной работы № 2	2/1	12	ОПК-12	Л1.1, Л2.1, Л2.2
	<b>Раздел 12. Контроль знаний</b>				
12.1	Экзамен		18		Л1.1, Л2.1, Л2.2

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.250000.06.7.188-2015 в последней редакции.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

<b>6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1 Учебная литература</b>				
<b>6.1.1 Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л1.1	Комаров О.С.	Материаловедение и технология конструкционных материалов	Минск, Новое знание 2009г.	40
Л1.2	Черняк С.С., Булатникова Т.А., Турчанинов В.К., Ивакин В.Л.	Материаловедение: учеб. пособие для студентов всех форм обучения	Иркутск: ИрГУПС, 2010	46
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л2.1	Дальский А.М.	Технология конструкционных материалов	Машиностроение 2005г.	47
Л2.2	Воронин Н.Н.	Материаловедение и технология конструкционных материалов для железнодорожной техники	Маршрут 2004г.	104
<b>6.1.2 Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л2.1	Карпов А.В.	Технология конструкционных материалов Лабораторный практикум.	ИрГУПС, 2012г.	92
<b>6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л4.1	Воронин Н.Н.	Материаловедение и технология конструкционных материалов для железнодорожной техники	Маршрут 2004г.	104
Л4.2	Дальский А.М.	Технология конструкционных материалов	Машиностроение 2005г.	47
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э.1		Материаловедение [Электронный ресурс]: [Метод. указания и контр. задания] <a href="http://repo.ssau.ru/handle/Methodicheskie-ukazaniya/Materialovedenie-Elektronnyi-resurs-Metod-ukazaniya-i-kontr-zadaniya-dlya-zaoch-formy-obucheniya-52726?mode=full">http://repo.ssau.ru/handle/Methodicheskie-ukazaniya/Materialovedenie-Elektronnyi-resurs-Metod-ukazaniya-i-kontr-zadaniya-dlya-zaoch-formy-obucheniya-52726?mode=full</a>		
Э.2		Бесплатный образовательный ресурс «Материаловедение». Книги, лекции, рефераты по материаловедению, металлургии, термической обработки сплавов. <a href="http://supermetalloved.narod.ru/books.htm">http://supermetalloved.narod.ru/books.htm</a>		
<b>6.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>				
<b>6.2.1 Перечень базового программного обеспечения</b>				
6.2.1.1		ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49279844		
6.2.1.2		Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288082; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a> .		
<b>6.2.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>				
6.2.2.1		Использование специализированного программного обеспечения не предусмотрено		
6.2.2.2				
<b>6.2.2 Перечень информационных справочных систем</b>				

6.2.2.1	Электронная система «Университетская библиотека ONLINE», ассоциированная с ИрГУПС в рамках договора о предоставлении информации: <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> .
6.2.2.2	
<b>6.4. Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	Использование правовых и нормативных документов не предусмотрено.

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-512, А-516, Д-501, Д-502, Д-505, Д-507.
4	В-002, механическая мастерская, Б-010 – лаборатория сварки, Б-201, б-202, Е-104 – компьютерные классы,

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
Вид учебного занятия	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Лабораторная работа	Вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют одну или несколько лабораторных работ. Цели лабораторных работ – экспериментальное подтверждение изученных теоретических положений; экспериментальная проверка формул, расчетов; ознакомление с методикой проведения экспериментов, исследований. В ходе выполнения лабораторных работ у обучающихся формируются умения: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков; а также формируются профессиональные умения и навыки обращаться с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами при проведении опытов. Ведущая цель лабораторных работ – овладение техникой эксперимента, умением решать практические задачи путем постановки опыта.
Комплекс учебно-методический материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине Б1.Б.1.23 «Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине

**Б1.Б.1.23 Материаловедение и технология конструкционных материалов**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» 21.08.2017 г., протокол № 15.

**1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования  
в процессе освоения образовательной программы**

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» участвует в формировании компетенции:

**ОПК-12:** Владение методами оценки свойств конструкционных материалов, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-12  
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенций
ОПК-12	Владение методами оценки свойств конструкционных материалов, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава	Б1.Б.1.23 Материаловедение и технология конструкционных материалов	3, 4	1
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А	2

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-12  
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-12	Владение методами оценки свойств конструкционных материалов, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава	Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов Раздел 2. Диаграмма состояния Fe-C Раздел 3. Свойства материалов Раздел 4. Классификация, маркировка, свойства и применение сплавов Раздел 5. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов Раздел 6. Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей, легированных сталей и чугунов Раздел 7. Изучение цветных металлов и сплавов Раздел 8. Неметаллические материалы	Минимальный уровень освоения	Знать: свойства современных материалов
				Уметь: подбирать необходимые материалы
				Владеть: методами оценки свойств конструкционных материалов
			Базовый уровень освоения	Знать: основы производства материалов и деталей машин
				Уметь: назначать свойства для проектируемых деталей машин
				Владеть: основами производства материалов и деталей машин
Высокий уровень освоения	Знать: современные способы получения материалов и изделий из них			
	Уметь: эффективно использовать материалы при техническом			



		Раздел 9. Основы металлургического производства Раздел 10. Обработка металлов давлением Раздел 11. Технология сварочного производства Раздел 12. Основы обработки металлов резанием Раздел 13. Промежуточный контроль		обслуживании и ремонте подвижного состава Владеть: способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава.
--	--	---	--	--

**Программа контрольно-оценочных мероприятий  
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
3 семестр					
1	2	Текущий контроль	Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов	ОПК-12	Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно), защита лабораторных работ,
2	4	Текущий контроль	Раздел 2. Диаграмма состояния Fe-C	ОПК-12	Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно), защита лабораторных работ,
3	6	Текущий контроль	Раздел 3. Свойства материалов	ОПК-12	Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно), защита лабораторных работ,
4	8	Текущий контроль	Раздел 4. Классификация, маркировка, свойства и применение сплавов	ОПК-12	Конспект (письменно), защита лабораторных работ,
5	10	Текущий контроль	Раздел 5. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	ОПК-12	Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно), защита лабораторных работ,
6	12	Текущий контроль	Раздел 6. Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей, легированных сталей и чугунов	ОПК-12	Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно), защита лабораторных работ,
7	14	Текущий контроль	Раздел 7. Изучение цветных металлов и сплавов	ОПК-12	Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно), защита лабораторных работ,
8	16	Текущий контроль	Раздел 8. Неметаллические материалы	ОПК-12	Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно), защита лабораторных работ,

9	18	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы 1-8	ОПК-12	Тестирование (компьютерные технологии)
4 семестр					
10	4	Текущий контроль	Раздел 9. Основы металлургического производства	ОПК-12	Защита лабораторных работ, (устно)
11	9	Текущий контроль	Раздел 10. Обработка металлов давлением	ОПК-12	Защита лабораторных работ, (устно)
12	13	Текущий контроль	Раздел 11. Технология сварочного производства	ОПК-12	Защита лабораторных работ, (устно)
13	17	Текущий контроль	Раздел 12. Основы обработки металлов резанием	ОПК-12	Защита лабораторных работ, (устно)
14	18	Текущий контроль	Разделы 9-12	ОПК-12	Тестирование (компьютерные технологии)
15	18	Промежуточная аттестация	Разделы 9-12	ОПК-12	Экзамен (устно)

## **2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств, приведены в таблице:

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа	Средство проверки степени овладения категориальным аппаратом темы, раздела, дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Перечень понятий и вопросов по темам дисциплины
2	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
3	Конспект	Средство проверки знаний по темам для самостоятельного изучения.	Темы для самостоятельного изучения

4	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Тестирование (компьютерные технологии)
5	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень вопросов на экзамен.

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций представлена в следующей таблице:**

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы.	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.	Компетенции не сформированы

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания	Критерий оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал	Базовый

	хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

### **Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

#### Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа представляет собой выполнение трех индивидуальных заданий по пройденным лабораторным работам.

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	задание контрольной работы выполнено, при ответе на вопросы по контрольной работе обучающийся ответил на все вопросы по теме работы (допускаются ответы с замечаниями и наводящими вопросами), продемонстрировал умения и навыки работы
«не зачтено»	задание контрольной работы выполнено, при ответе на вопросы по контрольной работе обучающийся не ответил на все вопросы по теме работы или ответил не правильно (допускаются ответы с замечаниями и наводящими вопросами), не продемонстрировал умения и навыки работы

#### Критерии и шкала оценивания собеседования по защите лабораторных работ

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	лабораторная работа выполнена, при ее защите обучающийся ответил на все вопросы по теме работы (допускаются ответы с замечаниями и наводящими вопросами), продемонстрировал умения и навыки работы
«не зачтено»	лабораторная работа выполнена, при ее защите обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы, не продемонстрировал умения и навыки работы

## **3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **3.1 Типовые контрольные задания по написанию конспекта**

Темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины:

1. Ликвация в слитках. Дефекты слитков (описание, причины возникновения, способы предотвращения и устранения).
2. Строение стального слитка и макроскопический анализ металлов и сплавов.
3. Свойства материалов.
4. Изучение способов определения твердости
5. Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа и инструментальных материалов
6. Термическая и химико-термическая обработка сталей
7. Изучение микроструктуры углеродистых, легированных сталей и чугунов
8. Изучение строения, микроструктуры, маркировок цветных металлов и сплавов
9. Полимеры. Строение, полимеризация и поликонденсация, свойства. Пластмассы: термопластичные, термореактивные, эластомеры, резины, клеи, герметики
10. Получение стального слитка.
11. Специальные способы литья
12. Изготовление песчанно-глинистой формы
13. Технология изготовления поковки
14. Технология изготовления металлопроката
15. Контактная сварка
16. Газовая сварка
17. Металлорежущий инструмент
18. Изучение геометрии токарного резца
19. Термическая обработка (старение, изотермическая закалка, ступенчатая закалка, прерывистая закалка).
20. Способы получения серых чугунов и их микроструктура (получение в структуре пластинчатого, шаровидного, хлопьевидного и вермикулярного графита).
21. Методы определения твердости, преимущества и недостатки, основные отличия.
22. Химико-термическая обработка. Борирование, алитирование. Технологический процесс, назначение, сплавы, микроструктура.
23. Микроструктура легированных сталей (изучить фотографии). Перечислить элементы относящиеся к альфа-стабилизаторам, гамма-стабилизаторам, карбидообразующим, карбидообразующим.
24. Электродуговая печь для производства стали (электродуговая, индукционная печи). Принцип действия, исходные материалы, готовая продукция, преимущества и недостатки.
25. Техничко-экономические показатели доменной печи (КИПО, удельный расход кокса, производительность). Способы повышения перечисленных показателей.
26. Литье по выплавляемым моделям. Опишите процесс, необходимые материалы, преимущества и недостатки.
27. Волочение, ковка, штамповка. Опишите процесс, необходимое оборудование, преимущества и недостатки перечисленных способов обработки металлов давлением.
28. Режимы дуговой сварки (назначение, сущность, принцип выбора основных и дополнительных показателей). Диаметр электрода, сила сварочного тока, напряжение дуги, род и полярность сварочного тока.
29. Зона термического влияния при сварке. Перечислите участки, приведите их описание.
30. Электроконтактная сварка рельсов.
31. Виды обработки металлов резанием.
32. Виды износа режущего инструмента.

### **3.2 Типовые контрольные задания на контрольную работу**

Темы контрольных работ полностью соответствуют изученным темам:

1. Диаграмма состояния Fe-C
2. Классификация, маркировка, свойства и применение сплавов
3. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов
4. Металлургическое производство
5. Обработка металлов давлением
6. Обработка металлов резанием

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ.

Предлагаемое количество заданий – 3.

Тема №1 «Диаграмма состояния Fe-C»

1. Опишите превращения протекающие у сплава с процентным содержанием углерода 0,25 % C при температурах от 600 до 1600 °С.
2. При температуре 1000 °С у сплавов с процентным содержанием 0-6,67 % протекают превращения...
3. Определите линии, температуру и процентное содержание углерода, при которых происходит образование низкотемпературного феррита при охлаждении.
4. Опишите превращения протекающие у сплава с процентным содержанием углерода 0,5 % C при температурах от 1600 до 600 °С.
5. Определите, какие превращения протекают при температуре 900 °С у сплавов с процентным содержанием 0-6,67 %.
6. Определите линии, температуру и процентное содержание углерода, при которых происходит образование аустенита при охлаждении.
7. Опишите превращения протекающие у сплава с процентным содержанием углерода 0,75 % C при температурах от 500 до 1500 °С.
8. При температуре 800 °С у сплавов с процентным содержанием 0-6,67 % протекают превращения...
9. Определите линии, температуру и процентное содержание углерода, при которых происходит образование высокотемпературного феррита при охлаждении.
10. Опишите превращения протекающие у сплава с процентным содержанием углерода 1 % C при температурах от 550 до 1550 °С.
11. При температуре 1100 °С у сплавов с процентным содержанием 0-6,67 % протекают превращения...
12. Определите линии, температуру и процентное содержание углерода, при которых происходит образование низкотемпературного феррита при нагревании.
13. Опишите превращения протекающие у сплава с процентным содержанием углерода 1,25 % C при температурах от 800 до 1900 °С.
14. При температуре 1200 °С у сплавов с процентным содержанием 0-6,67 % протекают превращения...
15. Определите линии, температуру и процентное содержание углерода, при которых происходит образование высокотемпературного феррита при нагревании.
16. Опишите превращения протекающие у сплава с процентным содержанием углерода 1,5 % C при температурах от 600 до 1600 °С.
17. При температуре 700 °С у сплавов с процентным содержанием 0-6,67 % протекают превращения...
18. Определите линии, температуру и процентное содержание углерода, при которых происходит образование цементита при охлаждении.
19. Опишите превращения протекающие у сплава с процентным содержанием углерода 2 % C при температурах от 600 до 1600 °С.
20. При температуре 850 °С у сплавов с процентным содержанием 0-6,67 % протекают превращения...
21. Определите линии, температуру и процентное содержание углерода, при которых происходит образование аустенита при нагревании.
22. Опишите превращения протекающие у сплава с процентным содержанием углерода 2,5 % C при температурах от 600 до 1600 °С.
23. При температуре 1250 °С у сплавов с процентным содержанием 0-6,67 % протекают превращения...
24. Определите линии, температуру и процентное содержание углерода, при которых происходит образование цементита при нагревании.

Тема №2 «Классификация, маркировка, свойства и применение сплавов»

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1. М76В	1. 40ХН	1. Сч10	1.Ст3
2. 35ХГСА	2. Вч50-1,5	2. 50Х	2. Кч30-6
3. Вч40-10	3. Ст3кп	3. 25ХГСА	3. 10Х23Н1Ш

4. А12Т 5. Ст6сп	4. А20 5. 30ХГСНА	4. М76Ц 5. 60С2	4. М76Ц 5. 20Г
<b>5</b> 1. 30Х 2. 30Х5Н5-Ш 3. Сч21 4. Ст5 5. М76ВЦ	<b>6</b> 1. 110Г13 2. Вч40-10 3. Ст3кп 4. 40ХН 5. 35	<b>7</b> 1. 30ХГСА 2. Вч40-10 3. У12А 4. Ст3 5. М76ВТ	<b>8</b> 1. Вч60-2 2. 110Г13 3. 25 4. Ст1пс 5. 35ХГСНА
<b>9</b> 1. Сч15 2. 20Х2НА 3. М76В 4. 45 5. 25Х2Н3А	<b>10</b> 1. 25 2. 35хг2 3. Ст3 4. М74 5. Кч63-2	<b>11</b> 1. 35 2. Ст5 3. 50Г2 4. Кч33-8 5. 110Г13	<b>12</b> 1. А20Г 2. М74Ц 3. 50Х 4. Ст3кп 5. Кч30-6
<b>13</b> 1. 45 2. Ст2 3. 35ХРА 4. А20Г 5. Х13Ю4	<b>14</b> 1. Ст3кп 2. 55Г 3. Кч37-12 4. А20 5. М76ВТ	<b>15</b> 1. Кч45-6 2. М76В 3. А40Г 4. Ст7пс 5. ШХ15	<b>16</b> 1. 55 2. Кч56-4 3. ЕХ5К5 4. Ст5пс 5. ВК6
<b>17</b> 1. 40ХФА 2. 55 3. А30 4. Кч33-8 5. 25Х13Д5	<b>18</b> 1. ШХ15 2. А20 3. 15ХФ 4. 110Г13 5. Ст3	<b>19</b> 1. М74Ц 2. Сч21 3. Ст3кп 4. 40ХН 5. 45	<b>20</b> 1. 35ХРА 2. Кч35-10 3. 25 4. ШХ15 5. 50Г2
<b>21</b> 1. Вч50-2 2. Ст1кп 3. А20 4. 110Г13 5. М76В	<b>22</b> 1. Кч80-1,5 2. Ст6сп 3. А40Г 4. 25 5. 50ХГА	<b>23</b> 1. Вч38-17 2. 55 3. 10Х13СЮ 4. ШХ15 5. М76ВТ	<b>24</b> 1. Сч20 2. Ст3Гпс 3. 08Х20Н14С2 4. АС14 5. 110Г13

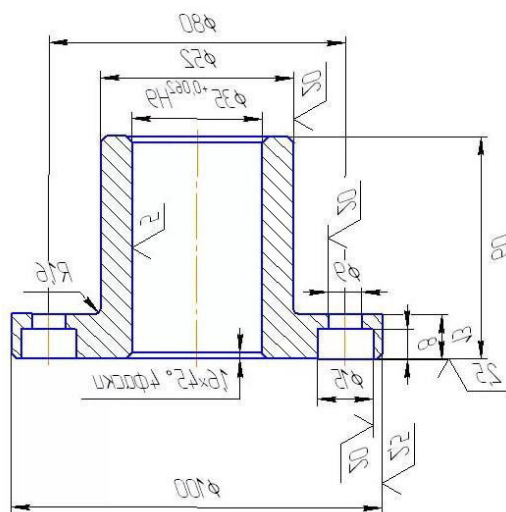
Тема №3 «Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов»

1. Опишите микроструктуру стали 45 после проведения полной закалки со скоростью охлаждения выше критической.
2. Назначьте условия термической обработки, обеспечивающие появление в структуре сорбита и цементита.
3. Опишите микроструктуру стали 20 после проведения полной закалки со скоростью охлаждения выше критической.
4. Назначьте условия термической обработки, обеспечивающие появление в структуре перлита и цементита для стали с процентным содержанием углерода 1%.
5. Опишите микроструктуру стали 50 после проведения полной закалки со скоростью охлаждения выше критической.
6. Назначьте условия термической обработки, обеспечивающие появление в структуре троостита и цементита.
7. Опишите микроструктуру стали ХВГ после проведения полной закалки со скоростью охлаждения выше критической.

8. Назначьте условия термической обработки, обеспечивающие появление в структуре бейнита и цементита.
9. Опишите микроструктуру стали 45 после проведения полной закалки со скоростью охлаждения ниже критической.
10. Назначьте условия термической обработки, обеспечивающие появление в структуре сорбита и феррита.
11. Опишите микроструктуру стали 20 после проведения полной закалки со скоростью охлаждения ниже критической.
12. Назначьте условия термической обработки, обеспечивающие появление в структуре перлита и феррита.
13. Опишите микроструктуру стали 50 после проведения полной закалки со скоростью охлаждения ниже критической.
14. Назначьте условия термической обработки, обеспечивающие появление в структуре троостита и феррита.
15. Опишите микроструктуру стали ХВГ после проведения полной закалки со скоростью охлаждения ниже критической.
16. Назначьте условия термической обработки, обеспечивающие появление в структуре бейнита и феррита.
17. Опишите микроструктуру стали 45 после проведения неполной закалки со скоростью охлаждения ниже критической.
18. Назначьте условия термической обработки, обеспечивающие появление в структуре сорбита.
19. Опишите микроструктуру стали 20 после проведения неполной закалки со скоростью охлаждения ниже критической.
20. Назначьте условия термической обработки, обеспечивающие появление в структуре перлита.
21. Опишите микроструктуру стали 50 после проведения неполной закалки со скоростью охлаждения ниже критической.
22. Назначьте условия термической обработки, обеспечивающие появление в структуре троостита.
23. Опишите микроструктуру стали ХВГ после проведения неполной закалки со скоростью охлаждения ниже критической.
24. Назначьте условия термической обработки, обеспечивающие появление в структуре бейнита.

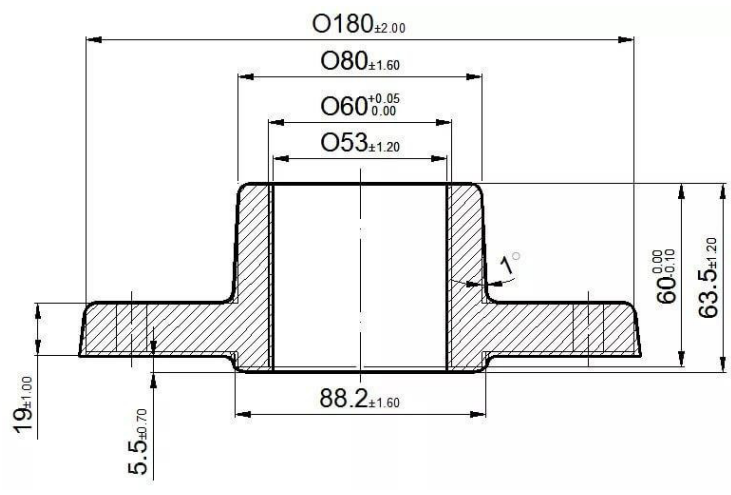
#### Тема №4 «Металлургическое производство»

Разработать чертеж отливки и нанести технологические указания на чертеж (определить линии разъема модели и формы, положение отливки в форме, выбрать способ формовки, количество стержней, их контуры, размеры знаков, припуски на механическую обработку, размеры уклонов и галтелей)

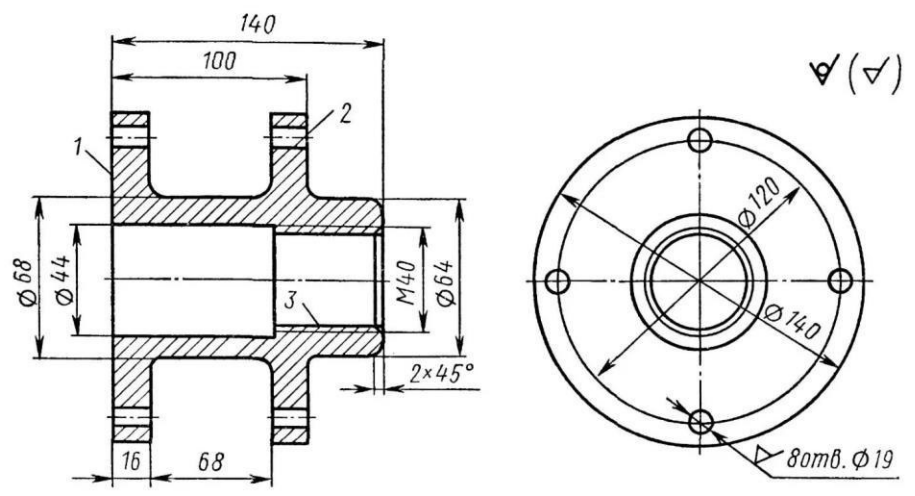


1. Чертеж 1

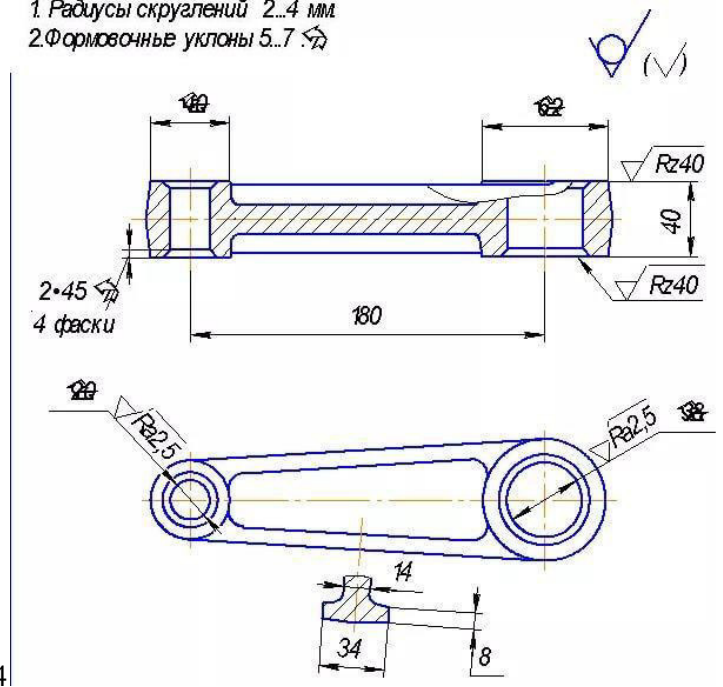




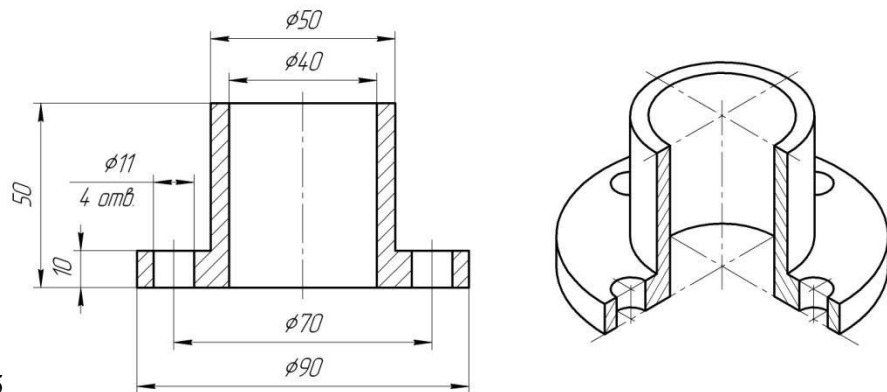
- 2. Чертеж 2
- 3. Чертеж 3



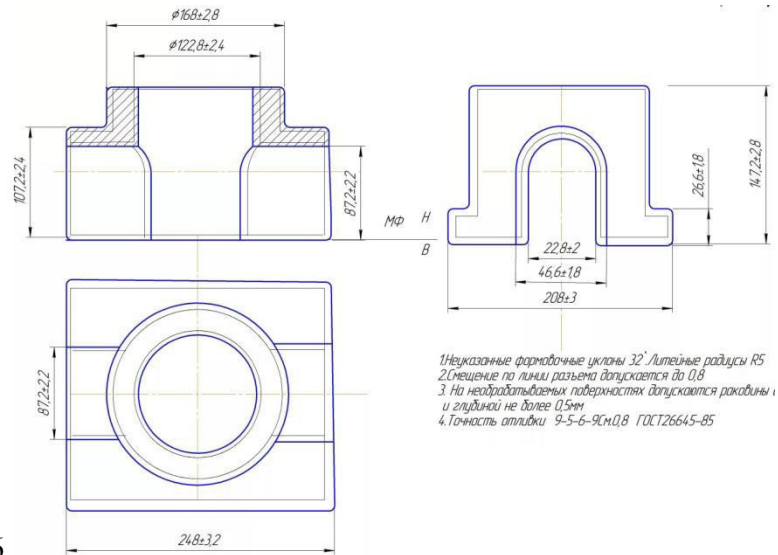
- 1. Радиусы скруглений  $2 \dots 4$  мм
- 2. Формовочные уклоны  $5 \dots 7$



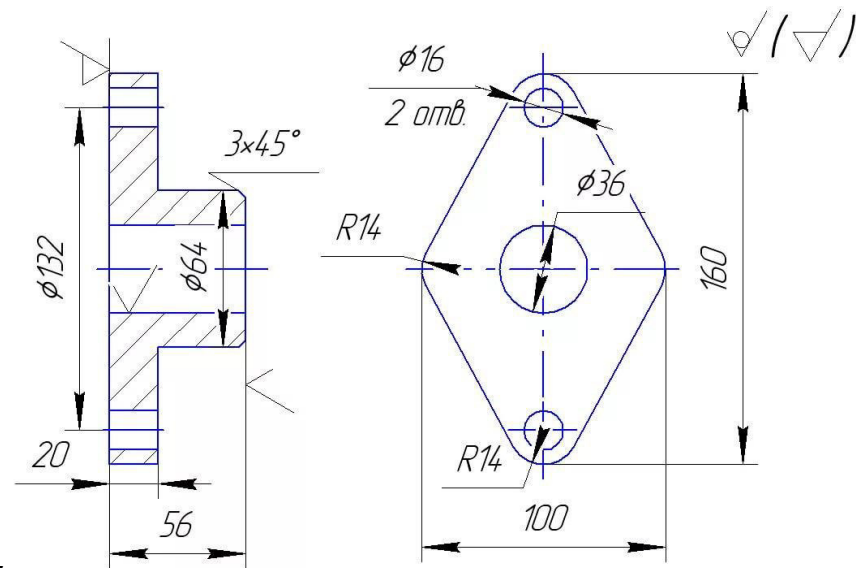
- 4. Чертеж 4



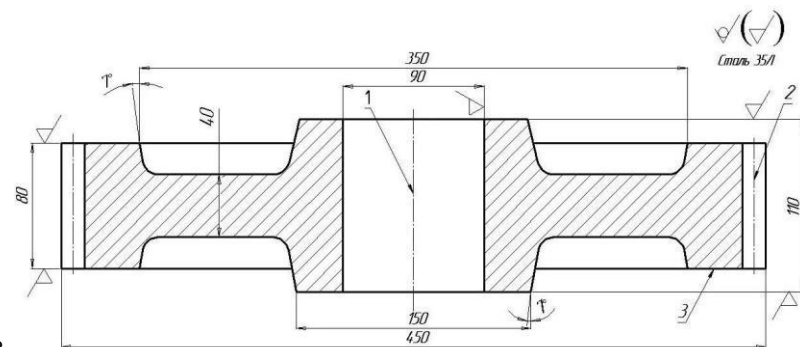
5. Чертеж 5



6. Чертеж 6

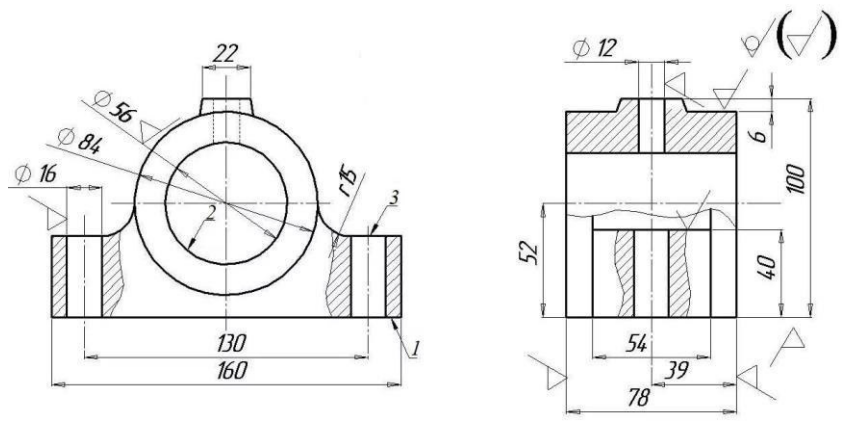


7. Чертеж 7

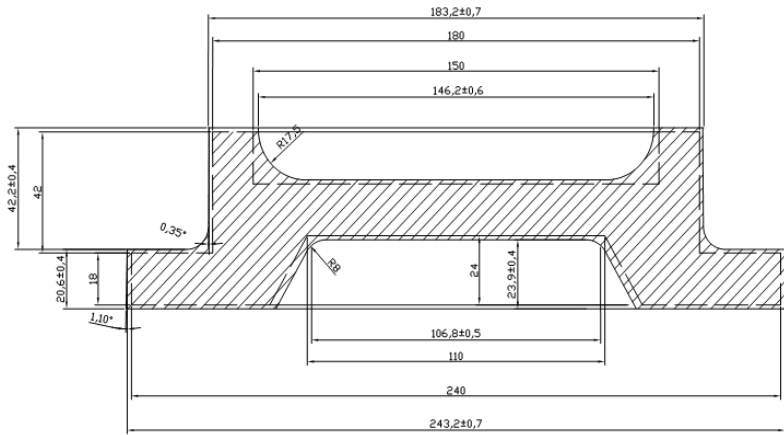


8. Чертеж 8

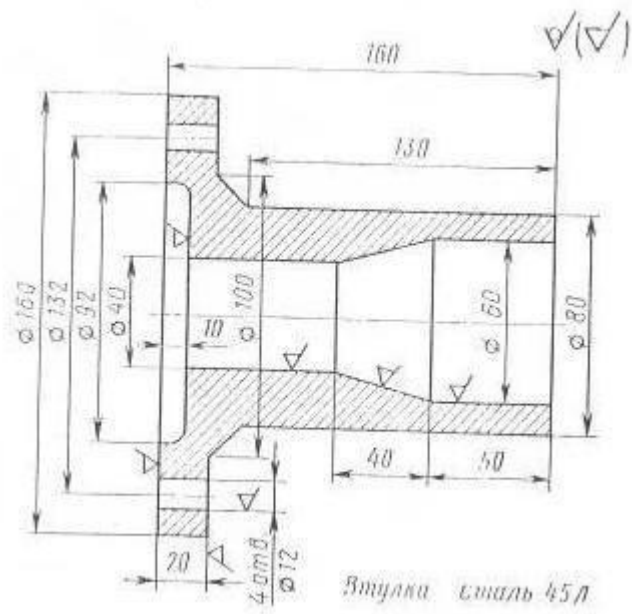




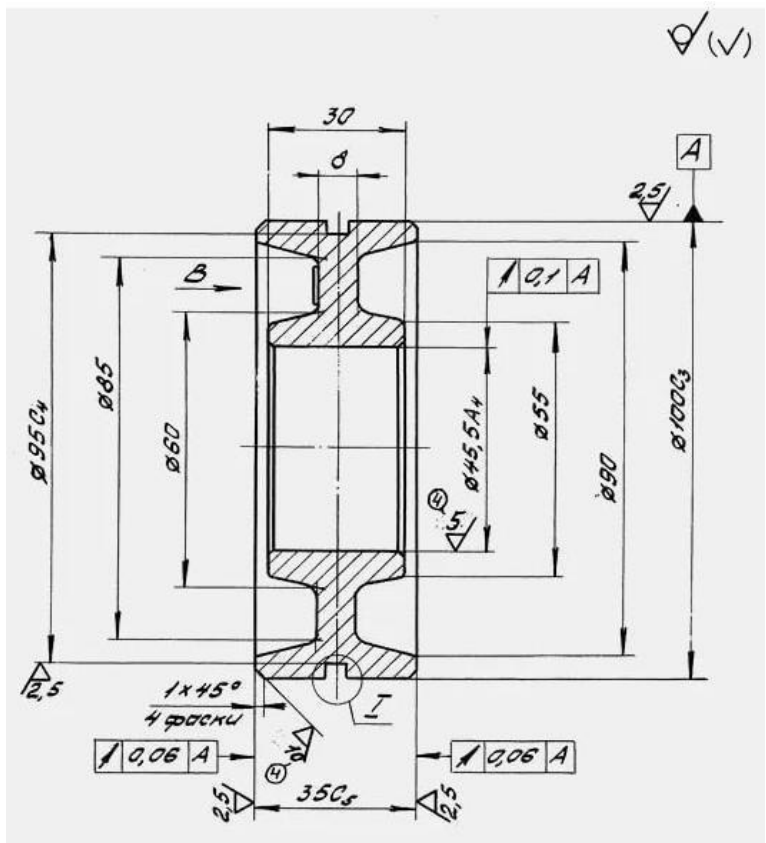
12. Чертеж 12



13. Чертеж 13

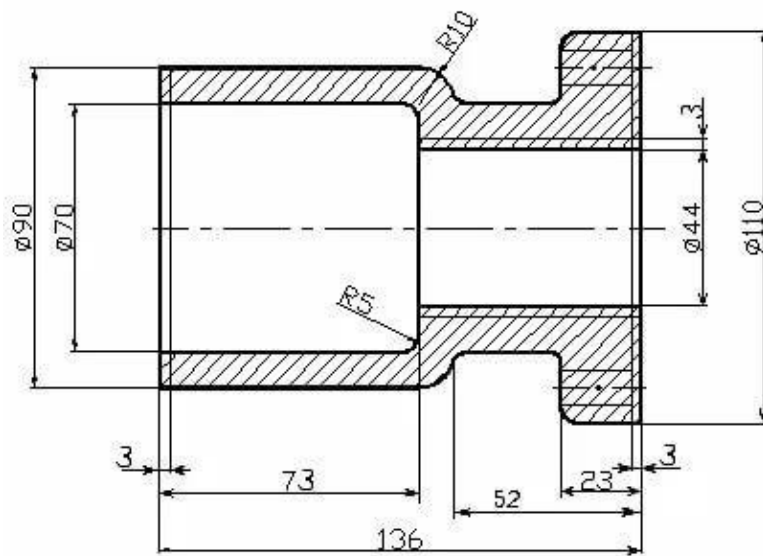


14. Чертеж 14

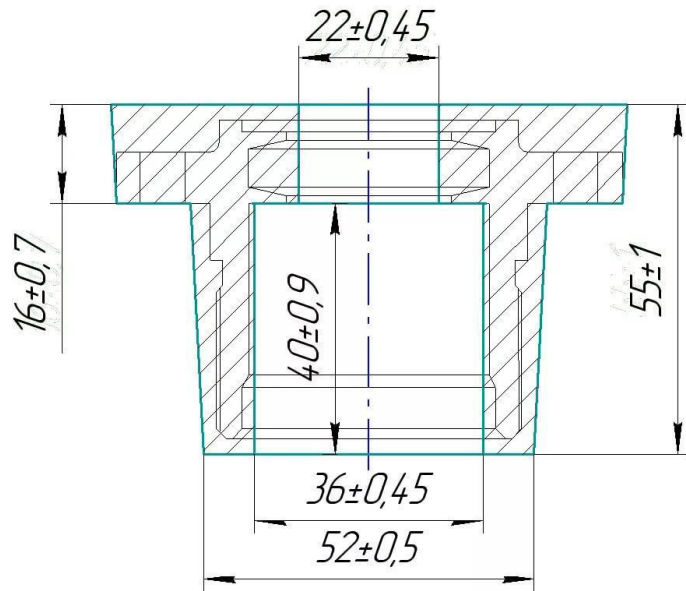


15. Чертеж 15

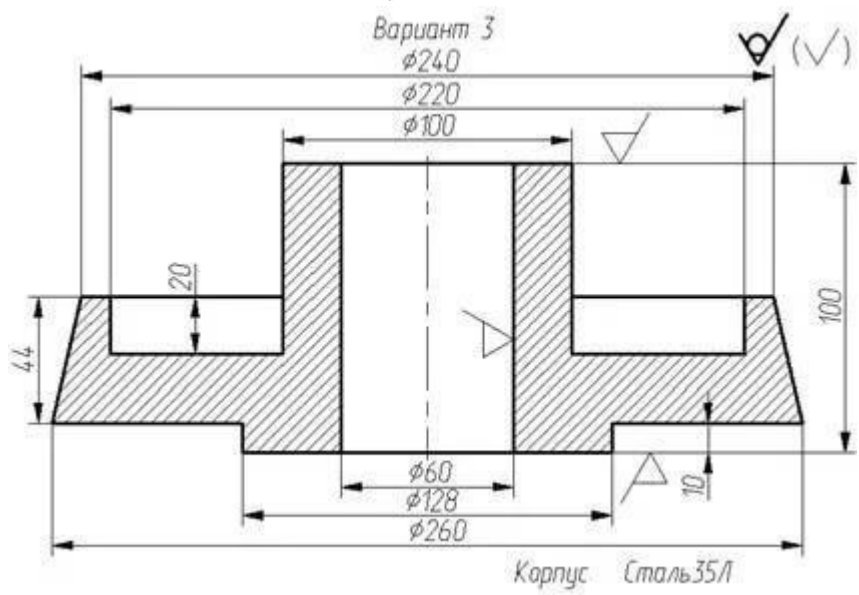
$\sqrt{R_2 500}$



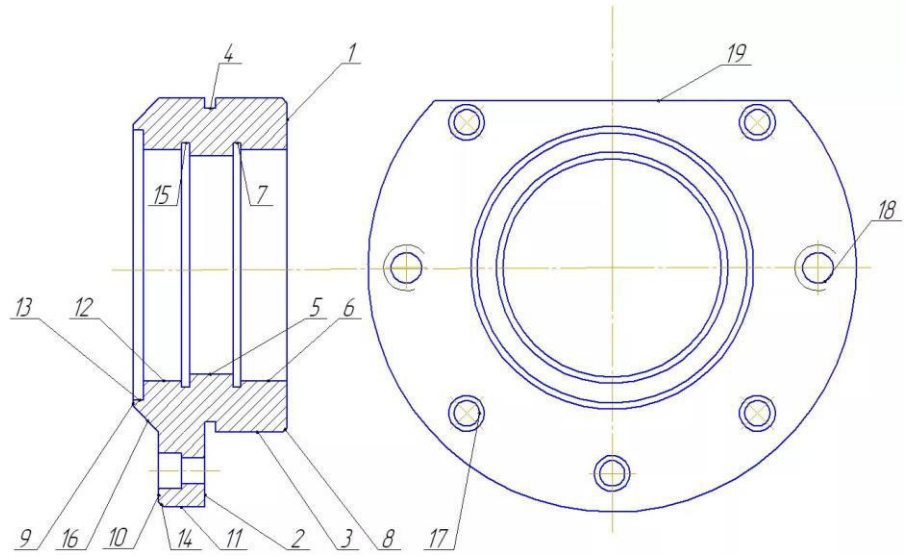
16. Чертеж 16



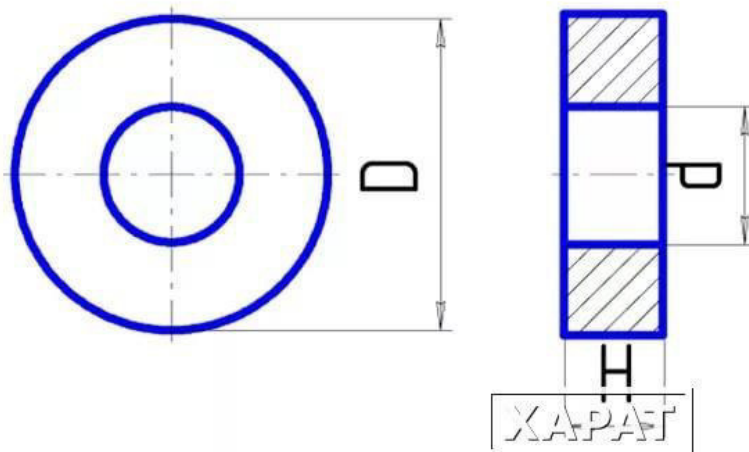
17. Чертеж 17



18. Чертеж 18



19. Чертеж 19



20. Чертеж 20

Тема №5 «Обработка металлов давлением»

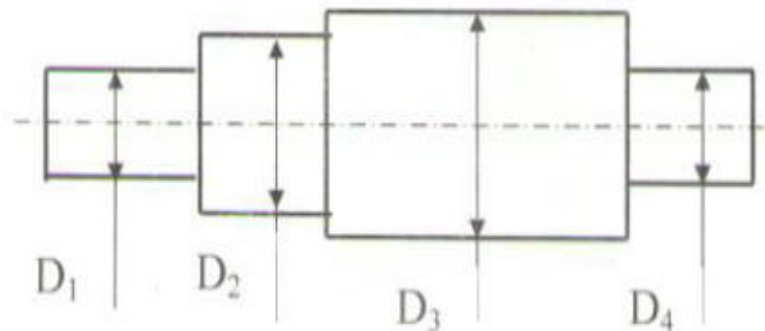
Произвести расчет кузнечной ковки и построить технологическую карту

№	D1 мм	D2 мм	D3 мм	D4 мм
1	150	140	100	80
2	160	140	60	55
3	170	140	80	100
4	180	140	90	60
5	185	120	65	90
6	175	130	90	100
7	165	100	120	150
8	155	85	65	40
9	145	90	80	50
10	135	150	120	70
11	80	150	140	100
12	55	160	140	60
13	100	170	140	80
14	60	180	140	90
15	90	185	120	65
16	100	175	130	90
17	150	165	100	120
18	40	155	85	65
19	50	145	90	80
20	70	135	150	120
21	60	85	150	140
22	50	100	160	140
23	90	75	170	140
24	80	125	180	140
25	70	135	185	120
26	60	115	175	130
27	50	110	165	100



28	45	100	155	85
29	65	90	145	90
30	75	85	135	150

Схема вала  $L=2D$



### Тема №6 «Обработка металлов резанием»

Произведите измерение геометрических параметров токарных резцов. На основании проведенных измерений определите назначение и технические характеристики токарного резца. Номер токарного резца соответствует номеру в списке группы. Токарные резцы находятся на стенде в аудитории Б301.

### 3.3 Вопросы и практические задания для защиты лабораторных работ.

#### Лабораторная работа 1. Диаграмма состояния «железо-углерод»

Контрольные вопросы и практические задания:

1. Перечислите фазы диаграммы состояния «железо-углерод».
2. Перечислите твердые растворы диаграммы состояния «железо-углерод».
3. Перечислите механические смеси диаграммы состояния «железо-углерод».
4. Используя диаграмму состояния «железо-углерод» определите температуру образования первичного цементита для сплава 4,5% углерода.
5. Определите температуру образования аустенита для сплава 2% углерода.
6. Определите температурный диапазон кристаллизации сплава с содержанием углерода 3,5%.
7. Оцените процентное содержание углерода сплава, в котором происходит образование вторичного цементита при температуре 900 °С.
8. Оцените свойства сплава с процентным содержанием углерода 1,5% при температуре 1200 °С.

Лабораторная работа 2. Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа.

Контрольные вопросы и практические задания:

1. Какая степень качества у сплава Ст3кп?
2. К какой группе по содержанию углерода относится сталь 40?
3. Какое назначение у стали М76В?
4. Определите применение стали ЕХ3К7В6.
5. Прочтите маркировку: ВЧ60-3.

#### Лабораторная работа 3. Термическая обработка металлов и сплавов.

Контрольные вопросы и практические задания:

1. Определите температуру закалки для стали 40.
2. Назначьте режим термической обработки углеродистой конструкционной стали, используемый для снижения уровня внутренних напряжений, твердости и улучшения обрабатываемости резанием. Приведите конкретный пример.



- После закалки углеродистой стали была получена структура, состоящая из феррита и мартенсита. Проведите на диаграмме состояния железо-цементит ординату, соответствующую составу заданной стали (примерно). Укажите принятую в данном случае температуру нагрева под закалку. Как называется такой вид закалки? Какие превращения произошли при нагреве и охлаждении?
- Углеродистая сталь У8 после закалки и отпуска имеет твердость 55...60 HRC. Используя диаграмму состояния железо-карбид железа и учитывая превращения, происходящие в стали при отпуске, выберите температуру закалки и температуру отпуска. Опишите превращения, которые происходят при выбранных режимах термической обработки и окончательную структуру.
- Используя диаграмму состояния железо – цементит, опишите структурные превращения, происходящие при нагреве стали У11. Укажите критические точки и назначьте температуру нагрева этой стали под закалку и под нормализацию. Охарактеризуйте эти виды термической обработки, опишите получаемую структуру и свойства.
- Укажите температуры, при которых производится процесс прочностного азотирования. Объясните, почему азотирование не производится при температурах ниже 500 и выше 700°C (используя диаграмму состояния железо-азот). Назовите марки сталей, применяемых для азотирования, и опишите полный цикл их термической и химико-термической обработки.

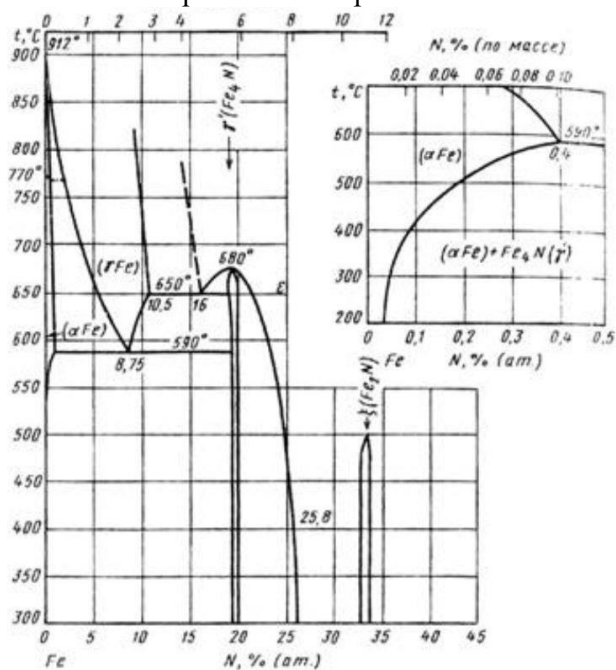


Диаграмма состояния железо-азот

#### Лабораторная работа 4. Проектирование литой заготовки.

Контрольные вопросы и практические задания:

- Определите величину припуска на поверхности заготовки, если способ разливки в металлические формы, номинальный размер 150 мм, сплав сталь 40, максимальны размер отливки 460 мм.
- Какая величина уклона у литейной деревянной модели, если высота составляет 70 мм.
- С какой целью формируют галтели литниковой модели.
- Определите радиус галтелей, если суммарная толщина сопрягаемых стенок составляет 200 мм.
- Что такое напуск.
- Определите величину коэффициента линейной усадки при заливке высокопрочного чугуна ВЧ60-3.
- Опишите назначение литниковых стержней.

Лабораторная работа 5. Технология изготовления поковки.

Контрольные вопросы и практические задания:

1. Назовите причины назначения припусков при определении размеров заготовки для поковки.
2. Определите величину припуска на диаметр заготовки, если деталь (ступенчатый вал) имеет размеры  $D_1=50$ ,  $D_2=100$ ,  $D_3=75$ ,  $D_4=150$ .
3. Определите массу металла на угар, если масса поковки равняется 200 кг.
4. Какой диаметр стального проката необходимо взять, если максимальный диаметр поковки 189 мм?
5. Определите последовательность обработки ступеней ступенчатого вала, если их диаметры  $D_1=50$ ,  $D_2=100$ ,  $D_3=75$ ,  $D_4=150$ .
6. Перечислите преимущества и недостаткиковки.
7. Перечислите основные операции при ковке.
8. Какой инструмент используется при ковке?

Лабораторная работа 6. Изучение геометрии токарного резца.

Контрольные вопросы и практические задания:

1. Что такое основные и секущие плоскости?
2. Какие углы резцов измеряются с помощью универсального угломера ЛМТ?
3. Какие углы определяются расчётом?
4. Как измерить углы резца в плане?
5. Как называются углы  $\alpha$ ,  $\alpha_1$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\psi$ ,  $\psi_1$ ,  $\epsilon$ ,  $\lambda$ ?
6. Проведите измерение переднего угла токарного резца.
7. Проведите измерение главного заднего угла токарного резца.
8. Рассчитайте величину угла заострения, если главный задний угол  $10^\circ$ , а передний  $35^\circ$ .

### **3.4 Перечень типовых теоретических вопросов к зачету для оценки знаний.**

1. Металлы. Классификация металлов и сплавов.
2. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлов.
3. Строение металлических сплавов. Твердые растворы, химические соединения, механические смеси.
4. Кристаллизация металлов и сплавов. Число центров кристаллизации, скорость роста кристаллов и их влияние на строение металлов. Характер изменения температуры в процессе охлаждения.
5. Аллотропия металлов. Полиморфизм железа.
6. Диаграмма состояния «Железо-углерод». Характеристика основных компонентов сплавов.
7. Диаграмма состояния «Железо-углерод». Характеристика фаз, входящих в железо-углеродистые сплавы.
8. Диаграмма состояния «Железо-углерод». Основные линии диаграммы. Сущность эвтектического превращения.
9. Диаграмма состояния «Железо-углерод». Основные линии диаграммы. Сущность эвтектоидного превращения.
10. Классификация железоуглеродистых сталей.
11. Чугуны белые и серые. Особенности строения. Механические свойства.
12. Виды термической обработки стали. Назначение и краткая характеристика.
13. Закалка доэвтектоидной стали. Основные этапы и их назначение.
14. Закалка заэвтектоидной стали. Основные этапы и их назначение. Особенности выбора температуры нагрева под закалку.
15. Диаграмма изотермического распада аустенита. Линии диаграммы.

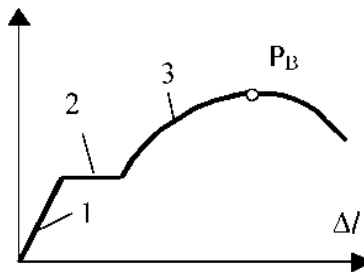
16. Отпуск сталей. Виды отпуска.
17. Физическая сущность процессов, протекающих при отпуске.
18. Закаливаемость и прокаливаемость стали.
19. Цементация. Определение, назначение. Виды цементации, их краткая характеристика.
20. Азотирование. Определение, назначение, технология выполнения.
21. Цементуемые легированные стали: 12ХН3А, 18ХГТ. Химический состав, термообработка, область применения.
22. Улучшаемые легированные стали: 30ХГСА, 40ХНМА. Химический состав, термообработка, область применения.
23. Высокопрочные легированные стали: 30ХГСНА, 40ХН2СМА. Химический состав, термообработка, область применения.
24. Автоматные стали: АС14, А40Г. Химический состав, термообработка, область применения.
25. Сплавы меди с цинком. Свойства, маркировка, область применения.
26. Сплавы меди с оловом. Свойства, маркировка, область применения.
27. Деформируемые алюминиевые сплавы. Свойства, маркировка, область применения.
28. Литейные алюминиевые сплавы. Свойства, маркировка, область применения.
29. Подшипниковые сплавы. Свойства, маркировка, область применения.
30. Штамповые стали: 5ХНВ, 6ХВ2С. Химический состав, термообработка, область применения.

### **3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету для оценки умений.**

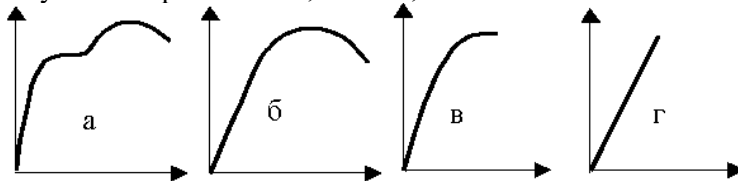
1. Определить наименование и химический состав сплавов: 38ХМЮА, ВК25, Ст5.
2. Определить наименование и химический состав сплавов: ШХ15Ш, 08кп, У8А.
3. Используя диаграмму состояния «Железо-цементит», определить наименование фаз, а также содержание углерода в фазах, составляющих сплав железа с углеродом ( $C=2,0\%$ ) при температуре нагрева  $1300^{\circ}\text{C}$ .
4. Используя диаграмму состояния «Железо-цементит», определить наименование фаз, составляющих сплав железа с углеродом ( $C=5,0\%$ ) при температуре нагрева  $1200^{\circ}\text{C}$ , а также содержание углерода в фазах.
5. Используя диаграмму состояния «Железо-цементит», определить наименование фаз, составляющих сплав железа с углеродом ( $C=0,6\%$ ) при температуре нагрева  $750^{\circ}\text{C}$ , а также содержание углерода в фазах.
6. Определить температуру нагрева под закалку стали с содержанием углерода  $C=0,5\%$  и время выдержки при нагреве, если стороны квадратного сечения детали - 2 см.
7. Определить температуру нагрева под закалку стали с содержанием углерода  $C=1,2\%$  и время выдержки при нагреве, если стороны квадратного сечения детали - 2 см.
8. Опишите химический состав и наименование сплавов: БрА10ЖЗр, Бр06Ц6С2х, ЛЦ14К3С3, Л60.

### **3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету для оценки навыков и (или) опыта деятельности.**

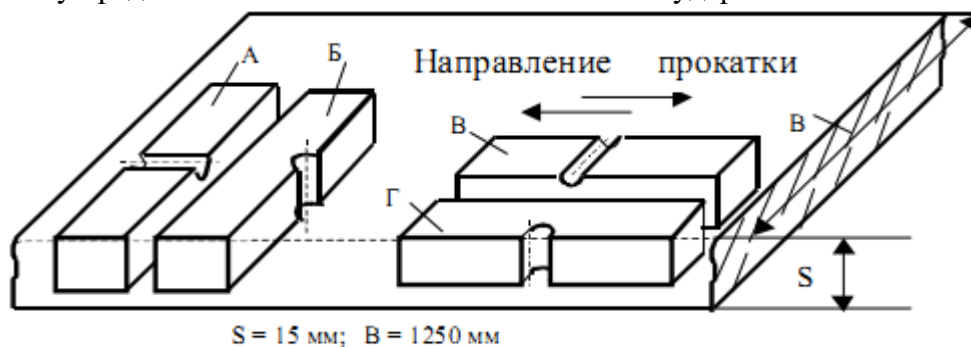
1. Указать какие изменения происходят в микроструктуре металла образца при растяжении соответственно на участках 1,2,3 и в точке  $R_B$  (она же  $R_{max}$ ) диаграммы:



- Твёрдость малоуглеродистой стали равна 180 НВ. Чему примерно равен предел прочности этой стали? Как можно, используя эту информацию, определить марку стали по ГОСТ 1050 - 88?
- Какая из приведённых диаграмм растяжения соответствует наиболее хрупкому материалу? Из какого материала, по Вашему мнению, целесообразно изготавливать детали, работающие в условиях растяжения, сжатия, интенсивного изнашивания?



- Из котельного листа толщиной 15 мм вырезали образцы для испытания ударным изгибом (Менаже) по ГОСТ 9454-78, как показано на рисунке. У каких образцов и почему предполагается наибольшая и наименьшая ударная вязкость?



При ответе на вопрос задачи соотнесите направление прокатки металла и направление вырезки образцов.

- Учитывая температуру эвтектики сплавов Sn – Zn 199 °С при концентрации 9%, постройте диаграмму состояния Sn - Zn. На диаграмме состояния укажите фазовый состав сплавов в областях диаграммы. Для сплава ПОЦ-60 (60% Sn) проанализируйте фазовый состав при температуре  $t=250^{\circ}\text{C}$ .
- Технологическая операция - термическая обработка состоит из трёх основных переходов: нагрев до определённой температуры, выдержка при этой температуре и охлаждение с определенной скоростью. Поясните, как различаются виды термической обработки по температуре нагрева? Свою точку зрения проиллюстрируйте с помощью диаграммы состояния «Fe - Fe<sub>3</sub>C».

### 1.7 Перечень теоретических вопросов к экзамену.

Металлургическое производство.

- Что такое металлургическое производство. Перечислите, пожалуйста, основные составляющие этого производства.
- Основная продукция черной металлургии. Необходимые материалы для черной металлургии.
- Устройство и принцип работы доменной печи.
- Перечислите группы огнеупорных материалов различаемых по химическому составу. Причины выбора огнеупорных материалов и флюса.

5. В чем заключается подготовка исходных материалов для доменной печи.
6. Перечислите физико-химические процессы, протекающие в доменной печи.
7. Перечислите основные технико-экономические показатели доменной печи.
8. Производство стали в дуговых электропечах. Исходные материалы, суть процесса.
9. Производство стали в индукционных электропечах. Исходные материалы, суть процесса.
10. Производство стали в мартеновских печах. Исходные материалы, суть процесса.
11. Производство стали в кислородном конверторе. Исходные материалы, суть процесса.
12. Способы разлива стали. Перечислите основные достоинства и недостатки существующих способов.
13. Структура стального слитка в зависимости от степени раскисления стали.
14. Способы повышения качества стали.
15. Что такое литье. Опишите основные преимущества этого метода формообразования.
16. Перечислите пожалуйста основные литейные сплавы и литейные свойства.
17. Изготовление отливок в песчанно-глинистых формах.
18. Что такое припуск, уклон, галтели, знаки, стержни, модели, коэффициент литейной усадки, линия разъема. Их назначение.
19. Перечислите свойства песчанно-глинистых смесей и их определения.
20. Что такое литниковая система, ее назначение и основные компоненты.
21. Литье в металлические формы. Опишите процесс. Перечислите основные преимущества и недостатки.
22. Центробежное литье. Опишите процесс. Перечислите основные преимущества и недостатки.
23. Литье под давлением. Опишите процесс. Перечислите основные преимущества и недостатки.
24. Литье по газифицируемым моделям. Опишите процесс. Перечислите основные преимущества и недостатки.
25. Литье по выплавляемым моделям. Опишите процесс. Перечислите основные преимущества и недостатки.

#### Обработка металлов давлением.

1. Что такое обработка металлов давлением. Перечислите основные преимущества и недостатки.
2. Основные процессы, протекающие при обработке давлением.
3. Опишите влияние обработки давлением на структуру и свойства металлов. Перечислите виды деформации в зависимости от изменения свойств металла.
4. Опишите схемы изменения микроструктуры металла при деформации.
5. Охарактеризуйте изменение свойств при холодной пластической деформации. Что такое наклеп, каким образом устраняется.
6. Горячая обработка давлением. Охарактеризуйте изменение свойств при горячей деформации.
7. Неполная горячая обработка давлением. Опишите условия возникновения неполной горячей обработки давлением.
8. Что такое прокатка. Опишите способы прокатки.
9. Опишите технологический процесс прокатки и необходимое оборудование.
10. Продукция проката. Что такое профиль, сортамент. Виды сортамента.
11. Что такое прессование. Опишите технологический процесс прессования.
12. Опишите два метода прессования. Их преимущества и недостатки.
13. Преимущества и недостатки прессования.

14. Что такое ковка. Заготовки для поковок. Опишите процесс, виды, инструмент и оборудование. Преимущества и недостатки ковки.
15. Что такое штамповка. Опишите процесс, виды, инструмент и оборудование. Преимущества и недостатки штамповки.
16. Что такое волочение. Опишите процесс, виды, инструмент и оборудование. Преимущества и недостатки волочения.

#### Сварочное производство.

1. Что такое сварка. Опишите два основных вида сварки.
2. Что такое свариваемость. Материалы, подвергаемые сварке.
3. Электродуговая сварка. Виды электродуговой сварки.
4. Ручная дуговая сварка. Преимущества и недостатки.
5. Автоматическая сварка подслоем флюса. Преимущества и недостатки.
6. Полуавтоматическая сварка в среде защитных газов. Преимущества и недостатки.
7. Взаимодействие защитных газов с расплавленным металлом.
8. Газовая сварка. Оборудование необходимое для газовой сварки. Его устройство.
9. Виды пламени при газовой сварке. Их назначение.
10. Принцип действия газового редуктора.
11. Факторы, влияющие на качество сварного соединения при газосварке.
12. Типы соединений при газосварке. Влияние толщины деталей на условия газосварки.
13. Правый, левый способы сварки.
14. На что влияет толщина деталей при газосварке.
15. Технология контактной сварки. Основные преимущества и недостатки, применение.
16. Каким образом происходит устранение окислов из сварочной ванны при контактной сварке?
17. От чего зависит количество теплоты, выделяемое в процессе контактной сварки?
18. Опишите режимы контактной сварки. Их преимущества и недостатки.
19. Виды контактной сварки.
20. Стыковая контактная сварка. Способы стыковой контактной сварки.
21. Точечная контактная сварка.
17. Термитная сварка рельс. Опишите процесс, виды, инструмент и оборудование. Преимущества и недостатки.
18. Электродуговая сварка рельс. Опишите процесс, виды, инструмент и оборудование. Преимущества и недостатки.
22. Режимы дуговой сварки. Назначение, сущность, принцип выбора основных и дополнительных показателей.
23. Зона термического влияния при сварке. Перечислите участки, приведите их описание.

#### Обработка металлов резанием.

1. Обработка металлов резанием. Перечислите виды обработки металлов резанием. Поверхности при обработке металлов резанием.
2. Режимы резания, шероховатость поверхности.
3. Деформации при резании.
4. Силы в процессе резания металлов.
5. Деформации при резании металлов. Стружкообразование.
6. Тепловые явления при резании металлов.
7. Износ режущего инструмента.
8. Материалы, применяемые для производства режущего инструмента.
9. Конструкция сверел.

## 10. Абразивная обработка.

### 3.8 Перечень практических заданий к экзамену.

1. Проведите измерение главного заднего угла токарного резца.
2. Рассчитайте величину угла заострения, если главный задний угол  $100^\circ$ , а передний  $35^\circ$ .
3. Начертить эскиз фрезы и показать её элементы и геометрию.
4. Определить минутную подачу резца  $S$  (мм/мин) при обтачивании на токарном станке заготовки диаметром  $D$  (мм) со скоростью резания  $v$  (м/мин) и подачей резца за один оборот заготовки  $s$  (мм/об). Если  $D=140$  мм,  $v=88$  м/мин,  $S=0,61$  мм/об.
5. Определите способ сварки, если толщина свариваемого металла  $10$  мм, а угол наклона горелки  $60^\circ$ .
6. Какая необходимая тепловая мощность пламени, если коэффициент тепловой мощности  $120$  л/ч\*мм, а толщина свариваемого металла  $5$  мм.
7. Рассчитайте диаметр присадочной проволоки при толщине свариваемого металла  $6$  мм.
8. Рассчитайте силу сварочного тока, если площадь сечения свариваемого прутка  $25$  мм<sup>2</sup>, в плотность тока  $200$  А/мм<sup>2</sup>.
9. Определите величину осадки при стыковой сварке, если удельное давление для малоуглеродистой стали  $5$  кгс/мм<sup>2</sup>, а диаметр прутка  $D=100$  мм.
10. Какой припуск на осадку необходим при сварке прутка из среднеуглеродистой стали диаметром  $D=7$  мм.
11. К какому виду деформации (холодной или горячей) следует отнести прокатку олова при комнатной температуре и деформацию стали при  $400^\circ$  С?
12. Объясните, можно ли отличить по микроструктуре металл, деформированный в холодном состоянии, от металла, деформированного в горячем состоянии? Почему имеются различия структуры? Нарисуйте схемы структур.
13. Детали из низкоуглеродистой стали, изготовленные штамповкой в холодном состоянии, имели после штамповки неодинаковую твёрдость в различных участках; она колебалась от исходной  $120$  НВ до  $200$  НВ. Объясните, почему материал детали получил после обработки холодной пластической деформацией неодинаковую твёрдость? Можно ли было этого избежать?
14. Какие процессы происходят при нагреве холоднодеформированного металла, когда температура нагрева выше температурного порога рекристаллизации?
15. Возможен ли наклеп металла, если деформация осуществляется при температурах выше температурного порога рекристаллизации? Если возможен, то поясните, как его избежать?
16. Назовите причины назначения припусков при определении размеров заготовки для поковки.
17. Определите величину припуска на диаметр заготовки, если деталь (ступенчатый вал) имеет размеры  $D_1=50$ ,  $D_2=100$ ,  $D_3=75$ ,  $D_4=150$ .
18. Определите массу металла на угар, если масса поковки равняется  $200$  кг.
19. Какой диаметр стального проката необходимо взять, если максимальный диаметр поковки  $189$  мм?
20. Определите последовательность обработки ступеней ступенчатого вала, если их диаметры  $D_1=50$ ,  $D_2=100$ ,  $D_3=75$ ,  $D_4=150$ .
21. Обосновать необходимость промежуточного отжига заготовки при прокате прутка диаметром  $15$  мм, из заготовки диаметром  $45$  мм.
22. Определите величину коэффициента линейной усадки при заливке высокопрочного чугуна ВЧ60-3.
23. Определите радиус галтелей, если суммарная толщина сопрягаемых стенок составляет  $200$  мм.

24. Определите величину припуска на поверхности заготовки, если способ разливки в металлические формы, номинальный размер 150 мм, сплав сталь 40, максимальны размер отливки 460 мм.
25. Какая величина уклона у литейной деревянной модели, если высота составляет 70 мм.


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

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Конспект	Преподаватель не мене, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку
Контрольная работа	Контрольная работа проводится во время лекционных занятий. Во время проведения контрольной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для лабораторных занятий не разрешено. Преподаватель на лекционном занятии, предшествующем занятию проведения контрольной работы, доводит до обучающихся: тему контрольной работы, количество заданий в контрольной работе, время выполнения контрольной работы
Защита лабораторной работы	Собеседование по итогам лабораторных работ проводится в виде устной беседы с проверкой отчета и проверкой умений и навыков.
Зачет	Зачет проходит в виде устного собеседования по дисциплине. С обучающимся, не выполнившим программу контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины, проводится дополнительное собеседование по каждому виду задолженности.
Экзамен	На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы. Каждый вопрос билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления. Перечень теоретических вопросов к экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося). Преподаватель информирует обучающихся о результатах экзамена после проведения контрольно-оценочного мероприятия.

#### **Образец экзаменационного билета**



 <p>ИрГУПС 2017-2018 учебный год</p>	<p align="center"><b>Экзаменационный билет № 1</b> <b>по дисциплине «Материаловедение и ТКМ»</b></p>	<p align="center">Утверждаю: Заведующий кафедрой «АПП» ИрГУПС _____</p>
<p>1. Опишите технологический процесс прокатки и необходимое оборудование. 2. Тепловые явления при резании металлов. 3. Рассчитайте силу сварочного тока, если площадь сечения свариваемого прутка 25 мм<sup>2</sup>, в плотность тока 200 А/мм<sup>2</sup>.</p>		

Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформлены в соответствии с положением о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.250000.06.7.188-2017 (формы оформления оценочных средств приведены), не выставляются в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

