

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНО  
приказом ректора  
от « 31 » мая 2019 г. № 377-1

**Б1.О.29 Материаловедение и технология конструкционных  
материалов**

**рабочая программа дисциплины**

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация – Технология производства и ремонта подвижного состава

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения

Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 5

Формы промежуточной аттестации в семестрах

Часов по учебному плану – 180

зачет 2, экзамен 3

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	3	Итого
Число недель в семестре	17	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>34</b>	<b>51</b>	<b>85</b>
– лекции	17	17	34
– практические (семинарские)			
– лабораторные	17	34	51
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>38</b>	<b>21</b>	<b>59</b>
<b>Экзамен</b>		<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>180</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 ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели преподавания дисциплины</b>	
1	формирование у специалистов знаний о природе и свойствах материалов, а также о методах изменения этих свойств, необходимых 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 дисциплины</b>	
1	приобретение теоретических знаний в области физико-химических основ строения и свойств конструкционных металлических и неметаллических материалов
2	передача обучающимся 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

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
Б1.О.11 Физика	
Б1.О.12 Химия	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.О.48 Технология транспортного машиностроения
2	Б1.О.53 Технология сварочного производства

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<b>ОПК-4</b> Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	<b>ОПК-4.9</b> Знает особенности и характеристики конструкционных материалов и технологий, применяемых при производстве подвижного состава железных дорог, умеет обоснованно выбирать конструкционные материалы и технологии для изготовления деталей машин	<b>Знать:</b> современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; основы технологии производства материалов и деталей машин
		<b>Уметь:</b> эффективно выбирать материалы при производстве, техническом обслуживании и ремонте подвижного состава; назначать режимы обработки конструкционных материалов
		<b>Владеть:</b> методами оценки свойств конструкционных материалов; способами подбора материалов для проектируемых деталей машин

<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>							
<b>Код</b>	<b>Наименование разделов, тем и видов работы</b>	<b>Семестр</b>	<b>Часы</b>				<b>Код индикатора достижения компетенции</b>
			<b>Лек</b>	<b>Пр</b>	<b>Лаб</b>	<b>СР</b>	
	<b>Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов</b>	<b>2</b>					<b>ОПК-4.9</b>
1.1	Строение металлов и сплавов.	2	2				

1.2	Строение стального слитка и макроскопический анализ металлов и сплавов.	2			2	
1.3	Подготовка к письменному коллоквиуму по лекционному материалу и темам для самостоятельного изучения				2	
1.4	Подготовка к защите лабораторных работ.				2	
	<b>Раздел 2. Диаграмма состояния Fe-C</b>					<b>ОПК-4.9</b>
2.1	Диаграмма состояния Fe-C.	2	2			
2.2	Диаграмма состояния Fe-C.	2			2	
2.3	Подготовка к письменному коллоквиуму по лекционному материалу и темам для самостоятельного изучения	2			2	
2.4	Подготовка к защите лабораторных работ.	2			2	
	<b>Раздел 3. Свойства материалов</b>					<b>ОПК-4.9</b>
3.1	Свойства материалов.	2	2			
3.2	Определение твердости.	2			2	
3.3	Подготовка к письменному коллоквиуму по лекционному материалу и темам для самостоятельного изучения	2			2	
3.4	Подготовка к защите лабораторных работ.	2			2	
	<b>Раздел 4. Классификация, маркировка, свойства и применение сплавов</b>					<b>ОПК-4.9</b>
4.1	Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа. /Лаб/	2			2	
4.2	Классификация, маркировка, свойства и применение инструментальных материалов. /Лаб/	2			2	
4.3	Подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	2			2	
	<b>Раздел 5. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов</b>					<b>ОПК-4.9</b>
5.1	Термическая обработка металлов и сплавов.	2	2			
5.2	Термическая обработка металлов и сплавов.	2			2	
5.3	Химико-термическая обработка металлов и сплавов.	2	2			
5.4	Подготовка к письменному коллоквиуму по лекционному материалу и темам для самостоятельного изучения.	2			2	
5.5	Подготовка к защите лабораторных работ.	2			2	
	<b>Раздел 6. Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей, легированных сталей и чугунов</b>					<b>ОПК-4.9</b>
6.1	Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов.	2	2			
6.2	Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов.	2			2	
6.4	Изучение микроструктуры легированных сталей.	2	2			
6.5	Подготовка к письменному коллоквиуму по лекционному материалу и темам для самостоятельного изучения	2			2	
6.6	Подготовка к защите лабораторных работ.				2	
	<b>Раздел 7. Изучение цветных металлов и сплавов</b>					<b>ОПК-4.9</b>
7.1	Изучение цветных металлов и сплавов.	2	2			
7.2	Изучение цветных металлов и сплавов.	2			2	
7.3	Подготовка к письменному коллоквиуму по лекционному материалу и темам для самостоятельного изучения	2			2	
7.4	Подготовка к защите лабораторных работ.	2			2	
	<b>Раздел 8. Неметаллические материалы</b>					<b>ОПК-4.9</b>
8.1	Неметаллические материалы, классификация, свойства и применение.	2	2			
8.2	Неметаллические материалы, классификация, свойства и применение.	2			2	
8.3	Подготовка к письменному коллоквиуму по лекционному материалу и темам для самостоятельного изучения.	2			2	

8.4	Подготовка к защите лабораторных работ.	2				2	
	Подготовка к зачету.	2				6	
	<b>Раздел 9. Основы металлургического производства</b>						<b>ОПК-4.9</b>
1.1	Материалы для производства металлов и сплавов. Производство чугуна.	3	2				
1.2	Производство стали. Методы повышения качества стали.	3	2				
1.3	Строение стального слитка.	3			2		
1.4	Проектирование литой заготовки.	3			2		
1.5	Изготовление песчано-глинистой формы для отливки.	3			4		
1.6	Подготовка к защите лабораторных работ.	3				6	
	<b>Раздел 10. Обработка металлов давлением.</b>	3					<b>ОПК-4.9</b>
2.1	Физико-механические основы обработки металлов давлением. Прокатка. Ковка. Штамповка.	3	2				
2.2	Технология изготовления поковки.	3			2		
2.3	Прокатка.	3			2		
2.4	Подготовка к защите лабораторных работ.	3				6	
	<b>Раздел 11. Технология сварочного производства.</b>						<b>ОПК-4.9</b>
3.1	Физические основы получения сварного соединения. Классификация видов сварки. Основы дуговой сварки Ручная дуговая сварка.	3	2				
3.2	Технология газовой сварки.	3			4		
3.3	Другие виды сварки.	3	2				
3.4	Контактная сварка.	3			4		
3.5	Изучение структуры сварного шва и зоны термического влияния.	3			2		
3.6	Подготовка к защите лабораторных работ.	3				8	
	<b>Раздел 12. Основы обработки металлов резанием</b>						<b>ОПК-4.9</b>
4.1	Физико-механические основы резания металлов. Элементы режимов резания. Силы в процессе резания металлов.	3	2				
4.2	Устройство и назначение токарных станков.	3			4		
4.3	Тепловые явления при резании металлов. Изнашивание режущих инструментов.	3	2				
4.4	Геометрические параметры токарных резцов.	3			4		
4.5	Шлифование. Режимы резания и силы при шлифовании Износ, правка и балансировка шлифовальных кругов.	3	2				
4.6	Устройство и назначение фрезерных станков.	3			2		
4.7	Металлорежущий инструмент.	3			4		
4.8	Электрофизические и электрохимические методы обработки металлов.	3	2				
4.9	Подготовка к защите лабораторных работ.	3				8	
	Подготовка к экзамену.	3				26	
4.10	Экзамен	3				36	

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

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.

### **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **6.1 Учебная литература**

<b>6.1.1 Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева	Материаловедение: учебник	М.; Альянс, 2013	38
Л1.2	Бабенко Э.Г.	Материалы на железнодорожном транспорте: учеб. пособие	М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2013	25
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Дальский А.М.	Технология конструкционных материалов	Машиностроение 2005г.	47
Л2.2	Комаров О.С.	Материаловедение и технология конструкционных материалов	Минск, Новое знание 2009г.	40
Л2.3	Воронин Н.Н.	Материаловедение и технология конструкционных материалов для железнодорожной техники	Маршрут 2004г.	104
<b>6.1.3 Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Карпов А.В.	Технология конструкционных материалов Лабораторный практикум.	ИрГУПС, 2012г.	93
Л3.2	Александров А.А. Карпов А.В.	УМКД Представлен комплект лекций и лабораторных занятий	ИрГУПС, Приложение №2, 2016 Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
<b>6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева	Материаловедение: учебник	М.; Альянс, 2013	38
Л1.2	Бабенко Э.Г.	Материалы на железнодорожном транспорте: учеб. пособие	М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2013	25
Л2.1	Дальский А.М.	Технология конструкционных материалов	Машиностроение 2005г.	47
Л2.2	Комаров О.С.	Материаловедение и технология конструкционных материалов	Минск, Новое знание 2009г.	40
Л2.3	Воронин Н.Н.	Материаловедение и технология конструкционных материалов для железнодорожной техники	Маршрут 2004г.	104
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э.1	Материаловедение [Электронный ресурс]: [Метод. указания и контр. задания] <a href="http://repo.ssau.ru/handle/Metodicheskie-ukazaniya/Materialovedenie-Elektronnyi-resurs-Metod-ukazaniya-">http://repo.ssau.ru/handle/Metodicheskie-ukazaniya/Materialovedenie-Elektronnyi-resurs-Metod-ukazaniya-</a>			

	<a href="http://i-kontr-zadaniya-dlya-zaoch-formy-obucheniya-53736?mode=full">i-kontr-zadaniya-dlya-zaoch-formy-obucheniya-53736?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>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>	
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a> .
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>	
6.3.2.1	Не предусмотрено
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.3.1	Электронная система «Университетская библиотека ONLINE», ассоциированная с ИрГУПС в рамках договора о предоставлении информации: <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> .
<b>6.4. Правовые и нормативные документы</b>	
	Использование правовых и нормативных документов не предусмотрено.

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</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.
3	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: – учебно-методический кабинет и читальные залы научно-технической библиотеки; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</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-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Б1.О.29 Материаловедение и технология конструкционных  
материалов**

**Приложение № 1 к рабочей программе**

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация – Технология производства и ремонта подвижного состава

ИРКУТСК



## 1. Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а так же сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. С учетом действующего в Университете Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.

### Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина материаловедение и технология конструкционных материалов участвует в формировании компетенций:

ОПК-4: Способность выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

### Программа контрольно-оценочных мероприятий обучения

### очная форма

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства
<b>2 семестр</b>					
1	2	Текущий контроль	Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов	ОПК-4.9	Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно), защита лабораторных работ
2	4	Текущий контроль	Раздел 2. Диаграмма состояния Fe-C	ОПК-4.9	Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно), защита лабораторных работ
3	6	Текущий контроль	Раздел 3. Свойства материалов	ОПК-4.9	Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно), защита лабораторных работ
4	8	Текущий контроль	Раздел 4. Классификация, маркировка, свойства и применение сплавов	ОПК-4.9	Конспект (письменно), защита лабораторных работ
5	10	Текущий контроль	Раздел 5. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	ОПК-4.9	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-4.9	Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно), защита лабораторных работ
7	14	Текущий контроль	Раздел 7. Изучение цветных металлов и сплавов	ОПК-4.9	Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно), защита лабораторных работ
8	16	Текущий контроль	Раздел 8. Неметаллические материалы	ОПК-4.9	Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно), защита лабораторных работ
9	18	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы 1-8	ОПК-4.9	Тестирование (компьютерные технологии)
<b>3 семестр</b>					
10	4	Текущий контроль	Раздел 9. Основы металлургического производства	ОПК-4.9	Защита лабораторных работ

11	9	Текущий контроль	Раздел 10. Обработка металлов давлением	ОПК-4.9	Защита лабораторных работ
12	13	Текущий контроль	Раздел 11. Технология сварочного производства	ОПК-4.9	Защита лабораторных работ
13	17	Текущий контроль	Раздел 12. Основы обработки металлов резанием	ОПК-4.9	Защита лабораторных работ
14	18	Текущий контроль	Разделы 9-12	ОПК-4.9	Тестирование (компьютерные технологии)
15	18	Промежуточная аттестация	Разделы 9-12	ОПК-4.9	Экзамен (устно)

### **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/или 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	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации	Темы конспектов по дисциплине
2	Терминологический диктант	Средство проверки степени овладения категориальным аппаратом темы, раздела, дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Перечень понятий по темам дисциплины
3	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
4	Зачет (дифференцированный 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	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету
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 теоретических вопросов и

			практических заданий (билетов) к экзамену
--	--	--	---

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«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
«хорошо»		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
«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»	«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 результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

**Конспект**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично

«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

### Терминологический диктант

Три термина, за каждый правильный ответ два балла, за каждый не полный правильный ответ один бал. Перевод в двухбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
свыше трех баллов	«зачтено»
три и меньше трех баллов	«не зачтено»

### Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«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

### Тестирование

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся при тестировании набрал 26-30 баллов	Высокий
«хорошо»	Обучающийся при тестировании набрал 21-25 баллов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся при тестировании набрал 16-20 баллов	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при тестировании набрал 0-15 баллов	Компетенция не сформирована

## **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. Термическая обработка (старение, изотермическая закалка, ступенчатая закалка, прерывистая закалка).
3. Способы получения серых чугунов и их микроструктура (получение в структуре пластинчатого, шаровидного, хлопьевидного и вермикулярного графита).
4. Методы определения твердости, преимущества и недостатки, основные отличия.
5. Химико-термическая обработка. Борирование, алитирование. Технологический процесс, назначение, сплавы, микроструктура.

6. Микроструктура легированных сталей (изучить фотографии). Перечислить элементы относящиеся к альфа-стабилизаторам, гамма-стабилизаторам, карбидообразующим, карбидообразующим.

7. Электродуговая печь для производства стали (электродуговая, индукционная печь). Принцип действия, исходные материалы, готовая продукция, преимущества и недостатки.

8. Техничко-экономические показатели доменной печи (КИПО, удельный расход кокса, производительность). Способы повышения перечисленных показателей.

9. Литье по выплавляемым моделям. Опишите процесс, необходимые материалы, преимущества и недостатки.

10. Волочение, ковка, штамповка. Опишите процесс, необходимое оборудование, преимущества и недостатки перечисленных способов обработки металлов давлением.

11. Режимы дуговой сварки (назначение, сущность, принцип выбора основных и дополнительных показателей). Диаметр электрода, сила сварочного тока, напряжение дуги, род и полярность сварочного тока.

12. Зона термического влияния при сварке. Перечислите участки, приведите их описание.

13. Электроконтактная сварка рельсов.

14. Виды обработки металлов резанием.

15. Виды износа режущего инструмента

### **3.2 Типовые контрольные задания на терминологический диктант**

Темы терминологических диктантов полностью соответствуют изученным темам:

1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов

2. Диаграмма состояния Fe-C

3. Свойства материалов

4. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов

5. Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей, легированных сталей и чугунов

6. Изучение цветных металлов и сплавов

7. Неметаллические материалы

Ниже приведены образцы типовых вариантов терминологического диктанта.

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3.

Тема №1 «Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов»

Вариант №1.

1. Что такое полуметаллы?

2. Перечислите подгруппы цветных металлов.

3. Дайте определение термину «анизотропия».

Вариант №2.

1. Перечислите металлические свойства.

2. Что такое сплав?

3. Дайте определение термину «кристаллическая решетка».

Тема №2 «Диаграмма состояния Fe-C»

Вариант №1.

1. Что такое аустенит?

2. Опишите эвтектоидное превращение.

3. Перечислите механические смеси.

Вариант №2.

1. Что такое аустенит?

2. Опишите эвтектическое превращение.

3. Перечислите твердые растворы.

Тема №3 «Свойства материалов»

Вариант №1.

1. Перечислите технологические свойства металлов.
2. Что такое прочность?
3. Перечислите преимущества и недостатки метода Бринелля.

Вариант №2.

1. Перечислите химические свойства.
2. Что такое пластичность?
3. Перечислите преимущества метода Роквелла.

Тема №4 «Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов»

Вариант №1.

1. Что такое термическая обработка?
2. Перечислите структуры после проведения закалки.
3. Как проводится отпуск?

Вариант №2.

1. Что такое химико-термическая обработка?
2. Перечислите структуры после проведения отжига.
3. Как проводится нормализация?

Тема №5 «Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей, легированных сталей и чугунов»

Вариант №1.

1. Что такое краснеломкость?
2. Причины появления строчечности?
3. Опишите микроструктуру серых чугунов.

Вариант №2.

1. Опишите микроструктуру белых чугунов.
2. Что такое хладноломкость?
3. Назовите причины появления видманштеттовой структуры.

Тема №6 «Изучение цветных металлов и сплавов»

Вариант №1.

1. Назовите характерные свойства титановых сплавов.
2. Напишите маркировки медных сплавов.
3. Перечислите основные группы алюминиевых сплавов.

Вариант №2.

1. Назовите характерные свойства берилиевых сплавов.
2. Укажите марки алюминиевых сплавов?
3. Перечислите основные группы медных сплавов.

Тема №7 «Неметаллические материалы»

Вариант №1.

1. Что такое пластмассы?
2. Какую структуру имеют полимеры?
3. Что такое термопласты?

Вариант №2.

1. Перечислите металлические свойства.
2. Что такое полимеры?
3. Что такое реактопласты?

### 3.3 Вопросы для защиты лабораторных работ. 2 семестр

Лабораторная работа 1. Строение стального слитка и макроскопический анализ металлов и сплавов

Контрольные вопросы и практические задания:

1. Поясните строение стального слитка.
2. Приведите характеристику дендритной ликвации.
3. Приведите характеристику зональной ликвации.
4. Перечислите дефекты, обусловленные присутствием растворенных газов в жидком металле.
5. Поясните причину размещения усадочной раковины в верхней (прибыльной) части слитка.
6. Проведите макроскопический анализ выданного образца.
7. Определите образцы с вязким изломом.
8. Оцените размер зерна выданного образца.

Лабораторная работа 2. 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 оС.
8. Оцените свойства сплава с процентным содержанием углерода 1,5% при температуре 1200° С.

Лабораторная работа 3. Определение твердости.

Контрольные вопросы и практические задания:

1. Перечислите методы определения твердости.
2. Перечислите преимущества и недостатки методов определения твердости.
3. Опишите процедуру определения твердости материала.
4. Опишите необходимость каждого этапа процедуры определения твердости.
5. Определите твердость по шкале Роквелла, если глубина внедрения индентора (алмазный наконечник 120 градусов) после снятия основной нагрузки и до ее приложения 0,092 мм.
6. Рассчитайте твердость по методу Виккерса, если испытательная нагрузка, действующая на индентор 100 кгс, а площадь поверхности отпечатка 1,78 мм<sup>2</sup>.
7. Рассчитайте твердость по методу Роквелла, если глубина внедрения индентора (стальной закаленный шарик с диаметром 1,588 мм) после снятия основной нагрузки 0,117, а до ее приложения 0,023 мм.

Лабораторная работа 4. Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа.

Контрольные вопросы и практические задания:

1. Какая степень качества у сплава СтЗкп?
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 5. Классификация, маркировка, свойства и применение инструментальных материалов.

Контрольные вопросы и практические задания:

1. Опишите теплостойкость стали У8А.
2. Укажите процентное содержание углерода в сплаве Р18.
3. Какое применение у сплава ВК6?
4. Укажите теплостойкость сплава ТТ15К5.
5. Прочтите маркировку ХНВГ.

Лабораторная работа 6. 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.

3. 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?

4. Углеродистая сталь У8 после закалки и отпуска имеет твердость 55...60 НRC. 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.

5. 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.

6. 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.

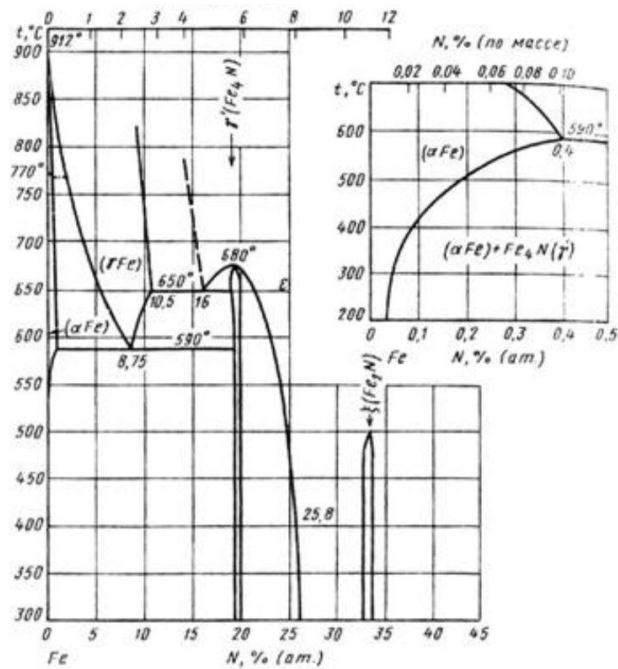
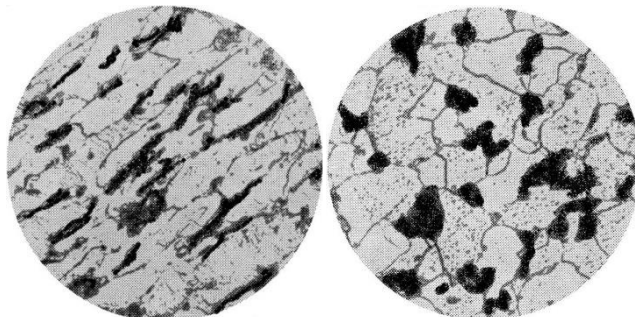


Диаграмма состояния железо-азот

Лабораторная работа 7. Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов.  
Контрольные вопросы и практические задания:

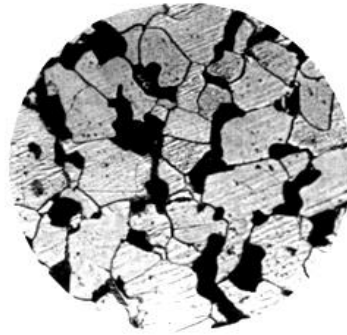
1. На рисунке показаны микроструктуры низкоуглеродистой стали (0,15% C) после холодной деформации и последующего нагрева до температуры рекристаллизации. Указать химический состав и дать характеристику изменений структуры стали в результате холодной деформации и последующего нагрева. Указать, как изменяются при этом механические свойства.



Нагрев: а) 250°C; б) 650°C

Микроструктуры стали после холодной деформации и после рекристаллизации (×200)

2. На рисунке показана микроструктура отожженной углеродистой стали. Описать структуру, определить по структуре содержание углерода и по диаграмме Fe-Fe 3C – втемпературы критических точек этой стали. Указать, кроме того, можно ли подвергнуть термической обработке сталь этого состава для повышения ее механических свойств. Привести примерные области применения данной стали.



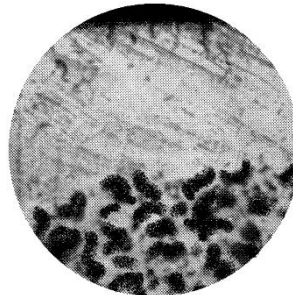
Микроструктура углеродистой стали (×340)

3. На рисунке показана микроструктура углеродистой стали после отжига. Описать структуру, определить содержание углерода и привести режим обработки стали, обеспечивающий получение мартенсита в поверхностном слое при сохранении в сердцевине большой вязкости



Микроструктура углеродистой стали (×250)

4. При проверке поступивших на завод поковок из углеродистой отожженной стали в лаборатории обнаружен дефект в поверхностном слое, показанный на рисунке 1.6. Указать структуру стали и содержание углерода в поверхностном и нижележащих слоях, дать характеристику дефекту стали, объяснив причины, которые могли его вызвать. Как изменились бы механические свойства стали, если бы подобный дефект сохранился в поверхностном слое готового изделия?



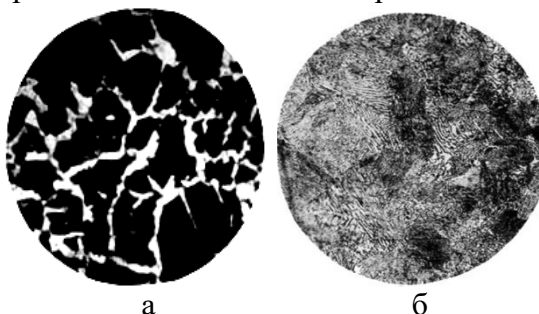
Микроструктура углеродистой стали (×200)

5. Метчики, изготовленные из углеродистой стали с содержанием 1,1% С, ломались в работе значительно раньше срока нормального срока эксплуатации. Микроанализ (рисунок 1.7) позволил установить причину брака. Объяснить дефекты структуры этой стали и указать, можно ли исправить структуру стали в партии метчиков, поступивших для термической обработки, и каким способом.



Микроструктура углеродистой стали ( $\times 200$ )

6. На рисунках показаны микроструктуры отожженной углеродистой стали. Описать структуры и указать примерное содержание углерода в каждой стали. Привести режим обработки, обеспечивающей получение структуры мартенсита в поверхностном слое каждой стали, при сохранении в сердцевине исходной структуры, а, следовательно, и большей вязкости. Указать область применения этих сталей в промышленности.



а

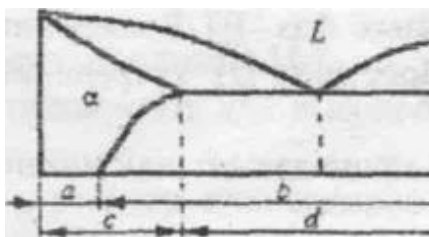
б

Микроструктуры углеродистой отожженной стали с различным содержанием углерода ( $\times 300$ )

Лабораторная работа 8. Изучение цветных металлов и сплавов.

Контрольные вопросы и практические задания:

- Перечислите основные цветные металлы и сплавы на их основе.
- Расшифруйте маркировку ЛЖМц 59-1-1.
- Какими из приведенных в ответах свойств характеризуется медь?
  - Низкой  $t_{пл}$  ( $651\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), низкой теплопроводностью, низкой плотностью ( $1740\text{ кг/м}^3$ ).
  - Низкой  $t_{пл}$  ( $327\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), низкой теплопроводностью, высокой плотностью ( $11\ 600\text{ кг/м}^3$ ).
  - Высокой  $t_{пл}$  ( $1083\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), высокой теплопроводностью, высокой плотностью ( $8940\text{ кг/м}^3$ ).
  - $t_{пл}$  ( $1665\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), низкой теплопроводностью, низкой плотностью ( $4500\text{ кг/м}^3$ ).
- Каков тип кристаллической решетки меди?
  - В модификации  $\alpha$ -ГПУ, в модификации  $\beta$ -ОЦК.
  - Кубическая
- Как влияет увеличение концентрации цинка на прочность и пластичность  $\alpha$ -латуней?
  - Обе характеристики снижаются.
  - Обе характеристики возрастают.
  - Прочность увеличивается, пластичность снижается.
  - Прочность снижается, пластичность растет.
- Как называется сплав марки Л62? Каков его химический состав?
  - Литейная сталь, содержащая 0,62 % С.
  - Литейный алюминиевый сплав, содержащий 62 % Al.
  - Сплав меди с цинком, содержащий 62 % Cu.
  - Сплав бронзы с медью, содержащий 62 % бронзы.
- На рисунке представлен фрагмент диаграммы Al-Cu. Какие из сплавов системы относятся к деформируемым?



A) d. B) a. C) c. D) b.

Лабораторная работа 9. Неметаллические материалы, классификация, свойства и применение.

Контрольные вопросы и практические задания:

1. Как влияет форма макромолекул полимеров на их физико-механические свойства?
2. Как классифицируются полимерные материалы по происхождению, отношению к нагреву, полярности?
3. Какие полимеры называются термопластичными, термореактивными? Приведите примеры.
4. Каковы температурные зависимости прочностных характеристик термопластичных и термореактивных полимеров?
5. Что называется термомеханической кривой и какова она для полимеров с разной структурой?
6. В чем сущность старения полимерных материалов?
7. Из чего состоят пластмассы?
8. Каковы основные недостатки пластмасс?
9. Что такое термопласт?
10. Как ведут себя реактопласты при нагревании?
11. Перечислите основные виды термопластов.
12. Почему реактопласты не подвергают повторной переработке?

### 3 семестр

Лабораторная работа 1. Получение и строение стального слитка.

Контрольные вопросы:

1. В чём заключается сущность производства стали?
2. В каких агрегатах получают сталь?
3. Что такое кислородный конвертер, и какие процессы в нём происходят?
4. Что такое скрап – рудный процесс, и скрап – процесс?
5. Какие способы применяются для разлива стали в изложницы?
6. Что такое УНРС и как она работает?
7. Дать определение спокойной, кипящей и полуспокойной стали.
8. Какие дефекты могут возникать в стальных слитках?
9. Какие способы применяются для повышения качества стали?

Лабораторная работа № 2 Проектирование литой заготовки

Контрольные вопросы:

1. Что относится к модельному комплекту?
2. Назначение модели и требования, предъявляемые к ее изготовлению.
3. Назначение стержней и стержневых знаков.
4. В каких случаях назначаются припуски на механическую обработку и их определения?
5. Назначение формовочных уклонов и их определение.
6. Назначение галтелей и их определение.
7. Как учитывается усадка металла при изготовлении моделей?

8. Чем размеры модели отличаются от размеров отливки?
9. Чем размеры отливки отличаются от размеров конструкторского чертежа?

### Лабораторная работа 3. Изготовление песчано-глинистой формы для отливки

Контрольные вопросы:

1. В чём состоит сущность литейного производства?
2. Что такое модель и из каких материалов она изготавливается?
3. Чем модель отличается от отливки?
4. Какую часть детали отражают модель и стержень?
5. Как изготавливаются отверстия в отливках?
6. Из каких материалов изготавливаются формовочные и стержневые смеси и какие требования предъявляются к ним?
7. Для чего назначаются формовочные уклоны?
8. В чём заключается назначение стержневых знаков?
9. Для чего предназначается литниковая система и из каких элементов она состоит?
10. Что такое усадка металла и как она учитывается при изготовлении литейной формы?
11. Что такое литейная форма и какие элементы образуют её?
12. В какой последовательности осуществляется разработка эскиза отливки?
13. Какова последовательность изготовления литейной формы?

### Лабораторная работа 4. Технология изготовления поковки

Контрольные вопросы:

1. Что такое свободная ковка?
2. Назовите основные операцииковки.
3. Как назначается припуск на размеры готовой детали для поковки?
4. Как определяется масса исходной заготовки для поковки?
5. Что такое коэффициент использования металла, как он определяется?
6. Что включает в себя технологическая картаковки?

### Лабораторная работа 5. Прокатка

Контрольные вопросы:

1. Что называется прокаткой?
2. Основной закон пластической деформации, используемый в расчётах при обработке металлов давлением.
3. Какая деформация металла называется холодной, и как при ней изменяются механические свойства металлов?
4. Что такое наклёп, рекристаллизация, остаточные напряжения?
5. Изобразить схему продольной прокатки и записать условие захвата заготовки валками.
6. Какая деформация металла называется горячей?
7. Что такое перегрев, пережог, процессы окисления металлов?
8. Преимущества и недостатки горячей деформации металлов?
9. Температура нагрева стали для прокатки?
10. Структурные изменения, происходящие в сталях до температуры прокатки и при остывании?
11. Что такое абсолютное, относительное обжатие, коэффициент вытяжки?
12. Что относится к технологическим параметрам прокатки?

### Лабораторная работа 6. Технология газовой сварки

Контрольные вопросы:

1. Сущность газовой сварки.
2. Область применения газовой сварки.
3. Получение, хранение и транспортировка ацетилена.

4. Состав газосварочного поста.
5. Характеристика применяемых газов.
6. Характеристика горелок и их назначение.
7. Назначение газовых редукторов.
8. Строение ацетилено– кислородного пламени.
9. Виды пламени и область их применения.
10. Основные параметры режима газовой сварки.
11. Давление кислорода и ацетилена в баллонах и перед горелками.
12. Основные способы газовой сварки и их характеристика.
13. Сварочные материалы.

#### Лабораторная работа 7. Контактная сварка

Контрольные вопросы:

1. Перечислите виды контактной сварки.
2. Где применяется контактная стыковая сварка?
3. Что относится к параметрам контактной стыковой сварки?
4. Достоинства и недостатки точечной сварки?
5. Достоинства и недостатки роликовой сварки, область применения?
6. Из каких материалов изготавливаются электроды для контактной сварки?

#### Лабораторная работа 8. Изучение структуры сварного шва и зоны термического влияния

Контрольные вопросы:

1. Что такое ЗТВ и где она находится?
2. На какие участки разделяется ЗТВ?
3. Кратко опишите каждый участок зоны термического влияния.
4. Опишите влияние структуры шва и ЗТВ на механические свойства сварного соединения.
5. В каких участках зоны термического влияния наблюдаются низкие механические свойства?
6. Как можно устранить структурную неоднородность сварного соединения?
7. Достоинства, недостатки, область применения автоматической сварки под слоем флюса.
8. Назначение флюсов при сварке.
9. Достоинства, недостатки, область применения дуговой сварки в среде углекислого газа,
10. Какие защитные газы применяются в качестве защитных при сварке?
11. От чего, кроме структуры, зависит прочность сварного соединения?
12. Какая причина появления внутренних остаточных напряжений после сварки?

#### Лабораторная работа 9. Устройство и назначение токарных станков, ознакомление с элементами резания.

Контрольные вопросы:

1. Как маркируются металлорежущие станки?
2. Служебное назначение токарно-винторезного станка мод. 16К20.
3. Виды работ, выполняемых на токарных станках.
4. Какие существуют виды точения?
5. Что включает в себя кинематическая схема станка мод. 16К20?
6. Назначение основных узлов токарного станка.
7. Какие виды подач различают при точении?
8. Дать определение режимам резания и от чего они зависят.
9. Как определяется машинное время работы?

### Лабораторная работа 10. Геометрические параметры токарных резцов

Контрольные вопросы:

1. Что такое обработка металлов резанием?
2. Какие поверхности различают на обрабатываемой заготовке?
3. Назовите основные типы токарных резцов.
4. Перечислите поверхности на режущей части резца.
5. Для чего вводятся координатные плоскости и как они располагаются?
6. Какие углы измеряются в основной плоскости?
7. Какой угол измеряется в плоскости резания?
8. Какие углы измеряются в главной секущей плоскости?
9. На что влияет и от чего зависит величина углов в главной секущей плоскости?
10. На что влияет правильный подбор геометрических параметров резца?
11. Как маркируются спечённые твердые сплавы?

### Лабораторная работа 11. Устройство и назначение фрезерных станков, обработка заготовок

Контрольные вопросы:

1. Как маркируются фрезерные станки. Расшифровать маркировку станка.
2. Нарисовать схему фрезерного станка и обозначить его основные узлы.
3. Описать назначение каждого узла.
4. Какое движение станка является главным, и какие – вспомогательными.
5. Какие станки называются консольными.
6. Начертить схемы встречного и попутного фрезерования.
7. Дать определение элементам резания при фрезеровании.

### Лабораторная работа 12. Металлорежущий инструмент (материалы, конструкция, геометрия)

Контрольные вопросы:

1. Перечислить группы материалов для изготовления режущих инструментов.
2. Привести пример и расшифровать по одной марке из каждой группы материалов.
3. Назначение, основные типы и материалы свёрл.
4. Начертить эскиз сверла. Показать его основные элементы и геометрию сверла.
5. Перечислите типы фрез.
6. Какой формы может быть зуб у фрезы.
7. Начертить эскиз фрезы и показать её элементы и геометрию.

## 3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету

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.

### 3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

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.

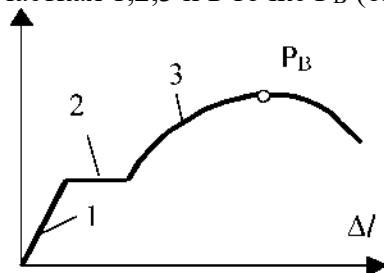
6. Определить температуру нагрева под закалку стали с содержанием углерода  $C=0,5\%$  и время выдержки при нагреве, если стороны квадратного сечения детали - 2 см.

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.

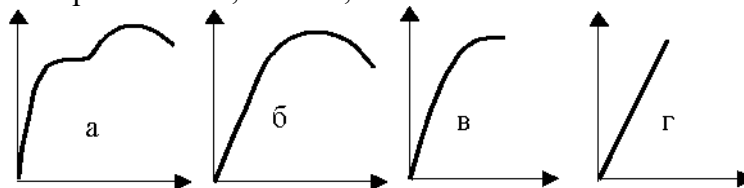
### 3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету

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:

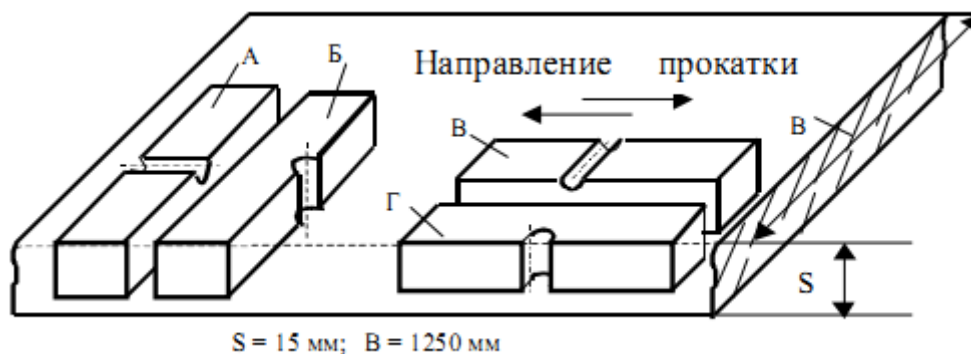


2. Твёрдость малоуглеродистой стали равна 180 НВ. Чему примерно равен предел прочности этой стали? Как можно, используя эту информацию, определить марку стали по ГОСТ 1050 - 88?

3. 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?



4. Из котельного листа толщиной 15 мм вырезали образцы для испытания ударным изгибом 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.

5. Учитывая температуру эвтектики сплавов Sn – Zn  $199^{\circ}\text{C}$  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  $t=250^{\circ}\text{C}$ .

6. Технологическая операция - термическая обработка состоит из трёх основных переходов: нагрев до определённой температуры, выдержка при этой температуре и охлаждение с определённой скоростью. Поясните, как различаются виды термической обработки по температуре нагрева? Свою точку зрения проиллюстрируйте с помощью диаграммы состояния «Fe - Fe<sub>3</sub>C».

### 3.7 Перечень теоретических вопросов к экзамену

1. Что такое технология конструкционных материалов. Что изучает ТКМ.
2. Разделы, изучаемые дисциплиной ТКМ.
3. Компоненты, необходимые для производства чёрных металлов.
4. Что такое флюсы, их назначение, разновидности.
5. Что такое чугун, исходные материалы, агрегаты для его получения.
6. Основной процесс в доменной печи, литейный и передельный чугун.
7. Недостатки доменного производства. Методы прямого восстановления железа.
8. Исходные материалы для производства стали. Суть сталеплавильного процесса.
9. Этапы переработки чугуна в сталь.
10. Производства стали в конверторах. Исходные материалы, процесс, достоинства, недостатки.
11. Производства стали в мартеновских печах. Исходные материалы, процесс, достоинства, недостатки.
12. Производства стали в электропечах. Исходные материалы, процесс, достоинства, недостатки.
13. Строение стального слитка.
14. Способы устранения дефектов слитков.
15. Производство стали в дуговой электропечи.
16. Производство стали в индукционной тигельной печи.
17. Электрошлаковый переплав стальных слитков.
18. Вакуумно-дуговой переплав слитков.
19. Сущность литейного производства.
20. Технология изготовления отливок.
21. Направления повышения эффективности литейного производства.
22. Литейные свойства сплавов.
23. Технология изготовления литейной глинисто-песчанной формы.
24. Назначение моделей, стержней, стержневых знаков, литейных уклонов.
25. Литниковая система, её назначение, элементы, выпоры, прибыли.

26. Свойства формовочных и стержневых смесей
27. Литьё в оболочковые формы. Сущность, достоинства, недостатки, область применения.
28. Литьё по выплавляемым моделям. Сущность, достоинства, недостатки, область применения.
29. Литьё в кокиль. Сущность, достоинства, недостатки, область применения.
30. Центробежное литьё. Сущность, достоинства, недостатки, область применения.
31. Технологичность конструкций литых деталей.
32. Основной закон, пластической деформации, используемый в расчётах, при обработке металлов давлением.
33. Процессы, происходящие в металлах при холодной деформации.
34. Процессы, происходящие в металлах при горячей деформации.
35. Явления: перегрев, пережог, угар. Их устранение.
36. Прокатка, виды прокатки, область применения.
37. Условие захвата заготовки валками при прокатке.
38. Свободная ковка, достоинства, недостатки, область применения.
39. Основные операции при ковке.
40. Листовая и объёмная штамповка.
41. Физическая сущность сварки.
42. Сущность процесса дуговой сварки.
43. Классификация дуговой сварки.
44. Питание дуги при дуговой сварке.
45. Электрические и тепловые свойства сварочной дуги.
46. Вольтамперная характеристика дуги.
47. Процессы, протекающие в сварочной ванне.
48. Взаимодействие расплавленного металла с газовой средой.
49. Классификация электродов по назначению и типу покрытия.
50. Параметры режимов электродуговой сварки.
51. Автоматическая сварка под слоем флюса.
52. Сварка в среде защитных газов.
53. Контактная стыковая сварка.
54. Контактная точечная сварка.
55. Контактная роликовая сварка.
56. Сущность газовой сварки, область применения.
57. Назначение и принцип работы газового редуктора.
58. Основные параметры газовой сварки.
59. Дать определение главному движению, движению подачи при обработке резанием.
60. Упруго-пластические деформации при резании, происходящие на передней поверхности инструмента и в стружке.
61. Процессы при резании металлов, происходящие на задней поверхности инструмента и на обрабатываемой поверхности.
62. Дать определение элементам режима резания.
63. Виды стружки при обработке металлов резанием.
64. Схема сил, действующих на резец при точении.
65. Для каких расчётов используется каждая составляющая силы резания.
66. Что и какое влияние оказывает на силы резания при точении.
67. Источники тепла при обработке резанием.
68. К каким изменениям приводит тепло, выделяющееся при обработке резанием.
69. Виды износа режущих инструментов.
70. Параметры износа инструментов по передней и задним поверхностям. Стойкость режущих инструментов.

71. Образование нароста и его влияние на процесс резания.
72. Чем определяется качество деталей обработанных резанием.
73. Возникновение остаточных напряжений в приповерхностном слое детали после обработки резанием.
74. Как маркируются токарные станки. Приведите пример.
75. Основные узлы токарного станка и их назначение.
76. Какие виды работ можно выполнять на токарных станках.
77. Дать определение элементам резания при точении.
78. Для чего вводятся координатные плоскости на резцах, и как они располагаются.
79. Типы токарных резцов.
80. Показать поверхности и кромки на токарном резце.
81. Показать и дать определение углам резца, измеряемым в основной плоскости.
82. Показать и дать определение углам резца, измеряемым в главной секущей плоскости.
83. Как маркируются спечённые твёрдые сплавы.
84. Какие материалы применяются для изготовления инструментов. Привести пример маркировки.
85. Как маркируются фрезерные станки. Привести пример маркировки.
86. Основные узлы фрезерного станка и их назначение.
87. Схемы фрезерования, их достоинства и недостатки.
88. Элементы режимов резания при фрезеровании.
89. Показать углы, измеряемые в главной секущей плоскости фрезы.
90. Режимы резания при шлифовании.
91. Силы резания при шлифовании.
92. Износ и правка шлифовальных кругов.
93. Испытания и балансировка шлифовальных кругов.
94. Физическая сущность электроэрозионной обработки материалов.

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

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Конспект	Преподаватель не менее, 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
Терминологический диктант	Терминологический диктант проводится во время практических занятий. Во время проведения терминологического диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения терминологического диктанта, доводит до обучающихся: тему ТД, количество заданий в ТД, время выполнения ТД
Защита лабораторной работы	Собеседование по итогам практических/лабораторных работ проводится в виде устной беседы с проверкой отчета и проверкой умений и навыков работы в системах автоматизированный технологической подготовки производства
Тестирование (компьютерные)	Тестирование проводится в очной форме в компьютерном зале кафедры АПП с использованием любого текстового редактора путем выделения правильных ответов

технологии)	шрифтом с жирным начертанием. Тест состоит из 30 вопросов. Время ответов ограничено 30 мин
-------------	--

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляются 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:

- перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

Зачет проходит в виде устного собеседования по дисциплине. Со студентом, не выполнившим программу контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины, проводится дополнительное собеседование по каждому виду задолженности.

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения**

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.


Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

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/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

### **Образец экзаменационного билета**

 <p>ИрГУПС 2016-2017 учебный год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» 3 семестр</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС А.В. Лившиц</p>
---	---	--

1. Что такое технология конструкционных материалов. Что изучает технология конструкционных материалов?
2. Технологичность конструкций литых деталей.
3. Процессы при резании металлов, происходящие на задней поверхности инструмента и на обрабатываемой поверхности.

Вариант размера билета:

Билет формата А5 – 148\*210мм

