

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА  
приказом и.о. ректора  
от «31» мая 2019 г. № 378-1

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

**рабочая программа дисциплины**

Специальность/направление подготовки – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация/профиль – Пассажирские вагоны

Квалификация выпускника – Инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма 5 лет

Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 5  
Часов по учебному плану (УП) – 180

Формы промежуточной аттестации  
очная форма обучения:  
зачет 2 семестр, экзамен 3 семестр

**Очная форма обучения**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	3	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*</b>	34	51	<b>85</b>
– лекции	17	17	<b>34</b>
– практические (семинарские)			
– лабораторные	17	34	<b>51</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	38	21	<b>59</b>
<b>Экзамен</b>		36	<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



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215.

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, доцент, А.А. Александров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов», протокол от «31» мая 2019 г. № 11

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор

А.В. Лившиц

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство», протокол от «31» мая 2019 г. № 10

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

В.Н. Железняк

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели 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>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Профессионально-трудоовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудоового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологии профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
<b>2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины</b>	
1	Б1.О.20 Начертательная геометрия и компьютерная графика
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.О.21 Теоретическая механика
2	Б1.О.22 Основы теории надежности
3	Б1.О.30 Теория механизмов и машин
4	Б1.О.31 Сопротивление материалов
5	Б1.О.32 Детали машин и основы конструирования
6	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
7	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

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

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы			
			Лек	Пр	Лаб	
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Диаграмма состояния Fe-C. Свойства материалов. Классификация, маркировка, свойства и применение сплавов.</b>					
1.1	Тема 1. Строение металлов и сплавов.	2	2			ОПК-4.9
1.2	Тема 2. Строение стального слитка и макроскопический анализ металлов и сплавов.	2		2	2	ОПК-4.9
1.3	Тема 3. Диаграмма состояния Fe-C.	2	2	2	4	ОПК-4.9
1.4	Тема 4. Свойства материалов.	2	2			ОПК-4.9
1.5	Тема 5. Определение твердости.	2		2	2	ОПК-4.9
1.6	Тема 6. Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа.	2		2	2	ОПК-4.9
1.7	Тема 7. Классификация, маркировка, свойства и применение инструментальных материалов.	2		2	2	ОПК-4.9
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов. Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей, легированных сталей и чугунов. Изучение цветных металлов и сплавов. Неметаллические материалы.</b>					
2.1	Тема 8. Термическая обработка металлов и сплавов.	2	2	2	4	ОПК-4.9
2.2	Тема 9. Химико-термическая обработка металлов и сплавов.	2	2			ОПК-4.9
2.3	Тема 10. Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов.	2	2	2	6	ОПК-4.9
2.4	Тема 11. Изучение цветных металлов и сплавов.	2	2	2	2	ОПК-4.9
2.5	Тема 12. Неметаллические материалы, классификация, свойства и применение.	2	2	2	2	ОПК-4.9
	Форма промежуточной аттестации – зачет	2				ОПК-4.9
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Основы металлургического производства. Обработка металлов давлением. Технология сварочного производства. Основы обработки металлов резанием.</b>					
3.1	Тема 13. Материалы для производства металлов и сплавов. Производство чугуна.	3	2			ОПК-4.9
3.2	Тема 14. Производство стали. Методы повышения качества стали.	3	2			ОПК-4.9
3.3	Тема 15. Строение стального слитка.	3		2	2	ОПК-4.9
3.4	Тема 16. Проектирование литой заготовки.	3		2	2	ОПК-4.9
3.5	Тема 17. Изготовление песчано-глинистой формы для отливки.	3		4	4	ОПК-4.9
3.6	Тема 18. Физико-механические основы обработки металлов давлением. Прокатка. Ковка. Штамповка.	3	2			ОПК-4.9
3.7	Тема 19. Технология изготовления поковки.	3		2	2	ОПК-4.9
3.8	Тема 20. Прокатка.	3		2	2	ОПК-4.9
3.9	Тема 21. Физические основы получения сварного соединения. Классификация видов сварки. Основы дуговой сварки. Ручная дуговая сварка.	3	2			ОПК-4.9
3.10	Тема 22. Технология газовой сварки.	3		4	4	ОПК-4.9
3.11	Тема 23. Другие виды сварки.	3	2			ОПК-4.9
3.12	Тема 24. Контактная сварка.	3		4	4	ОПК-4.9
3.13	Тема 25. Изучение структуры сварного шва и зоны термического влияния.	3		2	2	ОПК-4.9
3.14	Тема 26. Физико-механические основы резания металлов. Элементы режимов резания. Силы в процессе резания металлов.	3	2			ОПК-4.9
3.15	Тема 27. Устройство и назначение токарных станков.	3		4	4	ОПК-4.9

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Семестр	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
			Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
3.16	Тема 28. Тепловые явления при резании металлов. Изнашивание режущих инструментов.	3	2				ОПК-4.9
3.17	Тема 29. Геометрические параметры токарных резцов.	3			2	2	ОПК-4.9
3.18	Тема 30. Шлифование. Режимы резания и силы при шлифовании. Износ, правка и балансировка шлифовальных кругов.	3	2				ОПК-4.9
3.19	Тема 31. Устройство и назначение фрезерных станков.	3			2	2	ОПК-4.9
3.20	Тема 32. Металлорежущий инструмент.	3			3	3	ОПК-4.9
3.21	Тема 33. Электрофизические и электрохимические методы обработки металлов.	3	2				ОПК-4.9
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	3	36				ОПК-4.9
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		34		51	59	

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 оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		
6.1 Учебная литература		
6.1.1 Основная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Материаловедение и технология конструкционных материалов : методические указания по изучению дисциплины и по выполнению курсовой работы / . Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2021. - 71с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/198878">https://e.lanbook.com/book/198878</a> (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.1.2	Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / . Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2016. - 66с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/143021">https://e.lanbook.com/book/143021</a> (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.1.3	Материаловедение. Материаловедение и технология конструкционных материалов : методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы. для студентов очного и заочного факультетов всех специальностей и направлений подготовки / . Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2020. - 60с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/145277">https://e.lanbook.com/book/145277</a> (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.1.4	Воронин, Н. Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов для железнодорожной техники : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / Н. Н. Воронин [и др.]. М. : Маршрут, 2004. - 454с.	97
6.1.1.5	Дальский, А. М. Технология конструкционных материалов : учебник - 6-е изд., испр. и доп. / А. М. Дальский [и др.]. М. : Машиностроение, 2005. - 592с.	42
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Технология конструкционных материалов. В 3 ч. Ч. 2 : лабораторный практикум / . Иркутск : ИрГУПС, 2017. - 48с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134685">https://e.lanbook.com/book/134685</a> (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.2.2	Карпов, А. В. Контактная точечная сварка : учеб. пособие / Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ.. Иркутск : ИрГУПС, 2022. - 96с.	13
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз.

		в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Александров А.А. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.29 Материаловедение и технология конструкционных материалов по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, специализация Пассажирские вагоны / А.А. Александров; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 17 с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_4005_1376_2019_1_signed.pdf">https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_4005_1376_2019_1_signed.pdf</a>	Онлайн
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
6.2.1	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» — <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	
6.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>		
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>		
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>		
6.4.1	Не предусмотрены	

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>		
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80	
2	Учебная аудитория Д-413 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).	
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: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521	

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. 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</p>

Лабораторная работа	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;</li> <li>- проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;</li> <li>- ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;</li> <li>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;</li> <li>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;</li> <li>- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);</li> <li>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;</li> <li>- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;</li> <li>- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;</li> <li>- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;</li> <li>- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);</li> <li>- наблюдение развития явлений, процессов и др.</li> </ul> <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;</li> <li>- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;</li> <li>- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.</li> </ul> <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»</p>
Комплекс учебно-методических 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**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

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

## 1. Общие положения

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

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у 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 образовательной программы; 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, в формировании которых участвует дисциплина.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

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

ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

#### Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>2 семестр</b>				
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Диаграмма состояния Fe-C. Свойства материалов. Классификация, маркировка, свойства и применение сплавов</b>			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Строение металлов и сплавов.	ОПК-4.9	Конспект (письменно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Строение стального слитка и макроскопический анализ металлов и сплавов.	ОПК-4.9	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Диаграмма состояния Fe-C.	ОПК-4.9	Конспект (письменно) Лабораторная работа (письменно/устно)
1.4	Текущий контроль	Тема 4. Свойства материалов.	ОПК-4.9	Конспект (письменно)
1.5	Текущий контроль	Тема 5. Определение твердости.	ОПК-4.9	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.6	Текущий контроль	Тема 6. Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа.	ОПК-4.9	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.7	Текущий контроль	Тема 7. Классификация, маркировка, свойства и применение инструментальных материалов.	ОПК-4.9	Лабораторная работа (письменно/устно)
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов. Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей, легированных сталей и чугунов. Изучение цветных металлов и сплавов. Неметаллические материалы</b>			
2.1	Текущий контроль	Тема 8. Термическая обработка металлов и сплавов.	ОПК-4.9	Конспект (письменно) Лабораторная работа (письменно/устно)
2.2	Текущий контроль	Тема 9. Химико-термическая обработка металлов и сплавов.	ОПК-4.9	Конспект (письменно)
2.3	Текущий контроль	Тема 10. Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов.	ОПК-4.9	Конспект (письменно) Лабораторная работа (письменно/устно)
2.4	Текущий контроль	Тема 11. Изучение цветных металлов и сплавов.	ОПК-4.9	Конспект (письменно) Лабораторная работа (письменно/устно)
2.5	Текущий контроль	Тема 12. Неметаллические материалы, классификация, свойства и применение.	ОПК-4.9	Конспект (письменно) Лабораторная работа (письменно/устно)
	Промежуточная аттестация	Все разделы	ОПК-4.9	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)
<b>3 семестр</b>				
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Основы металлургического производства. Обработка металлов давлением. Технология сварочного производства. Основы обработки металлов резанием</b>			

3.1	Текущий контроль	Тема 13. Материалы для производства металлов и сплавов. Производство чугуна.	ОПК-4.9	Конспект (письменно)
3.2	Текущий контроль	Тема 14. Производство стали. Методы повышения качества стали.	ОПК-4.9	Конспект (письменно)
3.3	Текущий контроль	Тема 15. Строение стального слитка.	ОПК-4.9	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.4	Текущий контроль	Тема 16. Проектирование литой заготовки.	ОПК-4.9	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.5	Текущий контроль	Тема 17. Изготовление песчано-глинистой формы для отливки.	ОПК-4.9	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.6	Текущий контроль	Тема 18. Физико-механические основы обработки металлов давлением. Прокатка. Ковка. Штамповка.	ОПК-4.9	Конспект (письменно)
3.7	Текущий контроль	Тема 19. Технология изготовления поковки.	ОПК-4.9	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.8	Текущий контроль	Тема 20. Прокатка.	ОПК-4.9	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.9	Текущий контроль	Тема 21. Физические основы получения сварного соединения. Классификация видов сварки. Основы дуговой сварки. Ручная дуговая сварка.	ОПК-4.9	Конспект (письменно)
3.10	Текущий контроль	Тема 22. Технология газовой сварки.	ОПК-4.9	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.11	Текущий контроль	Тема 23. Другие виды сварки.	ОПК-4.9	Конспект (письменно)
3.12	Текущий контроль	Тема 24. Контактная сварка.	ОПК-4.9	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.13	Текущий контроль	Тема 25. Изучение структуры сварного шва и зоны термического влияния.	ОПК-4.9	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.14	Текущий контроль	Тема 26. Физико-механические основы резания металлов. Элементы режимов резания. Силы в процессе резания металлов.	ОПК-4.9	Конспект (письменно)
3.15	Текущий контроль	Тема 27. Устройство и назначение токарных станков.	ОПК-4.9	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.16	Текущий контроль	Тема 28. Тепловые явления при резании металлов. Изнашивание режущих инструментов.	ОПК-4.9	Конспект (письменно)
3.17	Текущий контроль	Тема 29. Геометрические параметры токарных резцов.	ОПК-4.9	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.18	Текущий контроль	Тема 30. Шлифование. Режимы резания и силы при шлифовании. Износ, правка и балансировка шлифовальных кругов.	ОПК-4.9	Конспект (письменно)
3.19	Текущий контроль	Тема 31. Устройство и назначение фрезерных станков.	ОПК-4.9	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.20	Текущий контроль	Тема 32. Металлорежущий инструмент.	ОПК-4.9	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.21	Текущий контроль	Тема 33. Электрофизические и электрохимические методы обработки металлов.	ОПК-4.9	Конспект (письменно)
	Промежуточная аттестация	Все разделы	ОПК-4.9	Экзамен (собеседование)

				Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)
--	--	--	--	---

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

### Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

#### 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, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

#### Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
2	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно 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	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

#### Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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 к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий.	Фонд тестовых заданий

		Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
3	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 (образец экзаменационного билета) к экзамену
4	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

**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 компетенции
«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	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

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

Конспект

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой

		последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 3.1 Типовые контрольные задания для написания конспекта

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

Образец тем конспектов

«Тема 3. Диаграмма состояния Fe-C.»

1. Зарисуйте диаграмму состояния Fe – C (Fe - Fe<sub>3</sub>C).
2. Что называют системой, компонентом и фазой при изучении сплавов?
3. Виды взаимодействия компонентов?
4. Что называют твердым раствором?
5. Что значит диаграмма состояния?
6. Равновесное состояние сплава это?
7. Запишите координаты точек диаграммы Fe-C.

Образец тем конспектов

«Тема 8. Термическая обработка металлов и сплавов.»

1. Что называют термической обработкой стали?
2. Чем характеризуются параметры ТО?
3. Температурные режимы ТО?
4. Виды ТО?
5. Перечислите структуры после проведения закалки.
6. Как проводится отпуск?
7. Что такое химико-термическая обработка?

#### 3.2 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.



Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 2. Строение стального слитка и макроскопический анализ металлов и сплавов.»

Контрольные вопросы и практические задания:

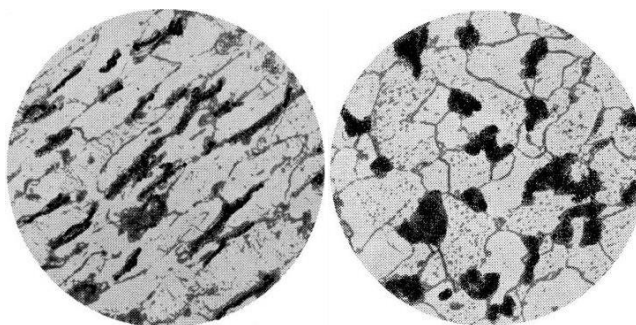
1. Поясните строение стального слитка.
2. Приведите характеристику дендритной ликвации.
3. Приведите характеристику зональной ликвации.
4. Перечислите дефекты, обусловленные присутствием растворенных газов в жидком металле.
5. Поясните причину размещения усадочной раковины в верхней (прибыльной) части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

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 10. Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов.»

Контрольные вопросы практические задания:

1. Какие сплавы называют сталями и чугунами?
2. Как классифицируют стали и чугуны по структуре?
3. Назовите и охарактеризуйте структурные составляющие доэвтектоидной, эвтектоидной, заэвтектоидной стали.
4. Перечислите классы качества углеродистых сталей. Какой признак является основным в классификации по качеству?
5. Перечислите структурные пороки сталей. Как они формируются?
6. Какие сплавы называют белыми чугунами?
7. Какие формы графита встречаются в чугунах?
8. Что такое модификатор? Для чего применяется модификатор в чугунах?
9. Как получают высокопрочные чугуны?
10. Как получают ковкие чугуны? Как маркируются чугуны?
11. 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 ( $\times 200$ )

12. На рисунке показана микроструктура отожженной углеродистой стали. Описать структуру, определить по структуре содержание углерода и по диаграмме Fe–Fe<sub>3</sub>C – в температуры 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.



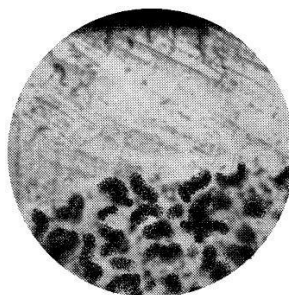
Микроструктура углеродистой стали ( $\times 340$ )

13. 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 ( $\times 250$ )

14. 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?



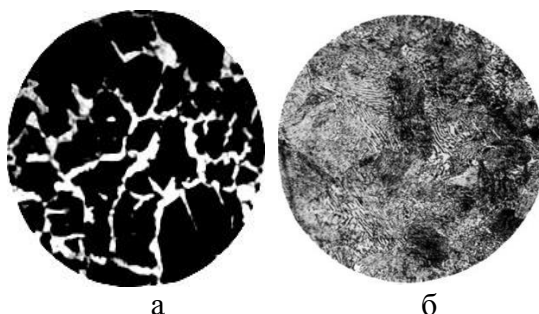
Микроструктура углеродистой стали ( $\times 200$ )

15. 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 (×200)

16. 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.



Микроструктуры углеродистой отожженной стали с различным содержанием углерода (×300)

### 3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

#### Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-4.9	Тема 1. Строение металлов и сплавов.	Знание	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 2. Строение стального слитка и макроскопический анализ металлов и сплавов.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 3. Диаграмма состояния Fe-C.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 4. Свойства материалов.	Знание	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	

ОПК-4.9	Тема 5. Определение твердости.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 6. Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа	Знание	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 7. Классификация, маркировка, свойства и применение инструментальных материалов.	Знание	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 8. Термическая обработка металлов и сплавов.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 9. Химико-термическая обработка металлов и сплавов	Знание	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 10. Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 11. Изучение цветных металлов и сплавов.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 12. Неметаллические материалы, классификация, свойства и применение.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 13. Материалы для производства металлов и сплавов. Производство чугуна.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 14. Производство стали. Методы повышения качества стали.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 15. Строение стального слитка.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 16. Проектирование литой заготовки.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 17. Изготовление песчано-глинистой формы для отливки.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	

		действие	
ОПК-4.9	Тема 18. Физико-механические основы обработки металлов давлением. Прокатка. Ковка. Штамповка.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 19. Технология изготовления поковки.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 20. Прокатка.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 21. Физические основы получения сварного соединения. Классификация видов сварки. Основы дуговой сварки. Ручная дуговая сварка.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 22. Технология газовой сварки.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 23. Другие виды сварки.	Знание	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 24. Контактная сварка.	Знание	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 25. Изучение структуры сварного шва и зоны термического влияния.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 26. Физико-механические основы резания металлов. Элементы режимов резания. Силы в процессе резания металлов.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 27. Устройство и назначение токарных станков.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 28. Тепловые явления при резании металлов. Изнашивание режущих инструментов.	Знание	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 29. Геометрические параметры токарных резцов.	Знание	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9		Знание	ОТЗ – 1
		Умение	

	Тема 30. Шлифование. Режимы резания и силы при шлифовании. Износ, правка и балансировка шлифовальных кругов.	Навык и (или) опыт деятельности/ действие	ЗТЗ – 1
ОПК-4.9	Тема 31. Устройство и назначение фрезерных станков.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 32. Металлорежущий инструмент.	Знание	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
ОПК-4.9	Тема 33. Электрофизические и электрохимические методы обработки металлов.	Знание	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Умение	
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	
		Итого	ОТЗ - 55 ЗТЗ - 55

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1. К числу наиболее часто встречающихся дефектов слитков относят (выберите правильный ответ):

- А) заворот;
- Б) подкорковые пузыри;
- В) раковины на поверхности слитка;**
- Г) неметаллические включения.**

2. Какой излом представлен на фотографии (введите краткий ответ):

Ответ: Усталостный излом.



3. Температура плавления меди? (выберите правильный ответ):

- А) 1053 °С;
- Б) 1083 °С;**
- В) 2050 °С;
- Г) 653 °С.

4. Маркировка БРОЦС5-4-2,5 означает? (выберите правильный ответ):

А) бронза оловянная с содержанием свинца – 4%, цинка – 2,5%, меди 4%;

**Б) бронза литейная с содержанием олова 4%, цинка 4%, свинца 2,5%, остальное медь;**

В) бронза, деформируемая с содержанием олова 5%, цинка 4%, свинца 2,5%, остальное медь;

Г) бронза особо ценная с содержанием олова 4%. цинка 4%, свинца 2,5%.

5. Процесс насыщения поверхностного слоя стальных изделий азотом называется (введите краткий ответ):

**Ответ: Азотирование.**

6. Буква А в середине маркировки, легированной стали обозначает (выберите правильный ответ):

**А) азот;**

Б) алюминий;

В) аргон;

Г) говорит о том, что сталь высококачественная.

7. Где применяется сталь Р6М5? (выберите правильный ответ):

**А) дисковые фрезы, сверла и развертки;**

Б) штампы, молоты;

В) детали, работающие под давлением;

Г) детали машин.

8. Стали имеющие до 10% легирующих элементов являются (выберите правильный ответ):

А) низколегированными;

**Б) среднелегированными;**

В) высоколегированными;

Г) правильного ответа нет.

9. Температура плавления алюминия (выберите правильный ответ):

**А) 659 °С;**

Б) 1659 °С;

В) 159 °С;

Г) 1539 °С.

10. Эвтектоид стали представляет собой смесь (выберите правильный ответ):

А) железа и цементита;

Б) феррита и аустенита;

В) аустенита и перлита;

**Г) феррита и цементита.**

11. На каких линиях температур происходит первичная кристаллизация? (введите

краткий ответ):

**Ответ: ABCD (линия ликвидус), АНЕСС (линия солидус).**

12. При какой температуре железо теряет свои магнитные свойства (точка Кюри)?  
(введите числовой ответ):

**Ответ: 768°C.**

13. Температуру плавления чистого железа определяет точка (введите краткий ответ):

**Ответ: Точка Кюри.**

14. Что означает цифра 15 в маркировке СЧ15 (введите краткий ответ):

**Ответ: Предел прочности при растяжении.**

15. Установите соответствие:

А) $A_{c1}$	1) критическая точка перлитного превращения
Б) $A_{c3}$	2) критическая точка полной перекристаллизации доэвтектоидной стали
В) $A_{cm}$	3) критическая точка полной перекристаллизации заэвтектоидной стали

**Ответ: А = 1; Б = 2; В = 3.**

16. Сколько процентов углерода в заэвтектоидных сталях (введите краткий ответ):

**Ответ: от 0,8%С до 2,14%С.**

17. Установите соответствие определений с названием процессов:

А) диссоциация	1) распад молекул и образование активных атомов диффундирующего элемента
Б) адсорбция	2) контакт атомов диффундирующего элемента с поверхностью стального изделия и образования химических связей с атомами металла
В) диффузия	3) проникновение насыщающего элемента в глубь обрабатываемого металла

**Ответ: А = 1; Б = 2; В = 3.**

18. Томпаками называют (выберите правильный ответ):

- А) бронзы с содержанием олова до 20%;
- Б) бронзы с содержанием алюминия до 10%;
- В) латуни с содержанием цинка до 10%;**
- Г) сплавы железа и углерода.



19. Установите соответствие между определением и названием дефекта:

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| А) отогнувшаяся во внутрь изложницы при разливке корка закристаллизовавшегося металла  | 1) заворот                   |
| Б) частички огнеупорного материала, попавшие в слиток с жидким металлом, а также шлак, не успевший отделиться от жидкого металла | 2) флокены                   |
| В) участки металла, содержащие большое число мелких, извилистых и переплетенных трещин   | 3) неметаллические включения |

**Ответ: А = 1; Б = 3; В = 2.**

20. Сопоставьте концентрацию углерода в соответствии с названием сплава

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| А) содержание углерода в доэвтектоидных сплавах | 1) от 0,8 % до 2,14 % |
| Б) содержание углерода в заэвтектоидных сплавах | 2) до 0,8%            |
| В) содержание углерода в эвтектоидных сплавах   | 3) 0,8 %              |

**Ответ: А = 2; Б = 1; В = 3.**

### 3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

1. Понятие «структура материала». Атомно-кристаллическая структура материалов.
2. Аморфные и кристаллические материалы. Элементарная ячейка и её характеристики.
3. Обозначение кристаллографических плоскостей и направлений. Анизотропия.
4. Черные и цветные металлы.
5. Понятия «сплав», «фаза». Виды фаз. Твёрдые растворы. Промежуточные фазы. Промежуточные фазы с металлической связью, фазы внедрения. Анизотропия.
6. Понятия «сплав», «фаза». Виды фаз. Дефекты кристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные, объёмные.
7. Формирование структуры литых материалов. Первичная кристаллизация.
8. Кривые охлаждения.
9. Ликвация.
10. Формирование структуры литых материалов. Форма и размер кристаллов. Модифицирование. Аморфное состояние материала.
11. Формирование структуры литых материалов. Размер кристаллов при литье и способы их измельчения.
12. Упругая и пластическая деформация. Горячая и холодная пластическая деформация. Механизмы пластической деформации.
13. Изменение структуры и свойств при пластической деформации.
14. Влияние нагрева на структуру и свойства пластически деформированного металла. Текстура деформации.
15. Понятие «равновесная структура материала». Диаграмма состояния.
16. Анализ диаграмм состояния. Правило отрезков, правило концентраций.
17. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Компоненты диаграммы, изотермические превращения.

18. Стальной участок ДС железоуглеродистых сплавов. Превращения в сталях в твёрдом состоянии при медленном охлаждении из области аустенита.

19. Изменение свойств медленно охлаждённых сталей в зависимости от содержания углерода.

20. Влияние легирующих элементов на равновесную структуру сталей.

21. Критические точки стали.

22. Виды термической обработки: отжиг, закалка, отпуск.

23. Термическая обработка сплавов, не имеющих превращений в твёрдом состоянии.

24. Упрочняющая термическая обработка сплава: изменение структуры в процессе обработки.

25. Типы выделений при старении (структура, свойства).

26. Виды термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка, отпуск.

27. Виды отжига: рекристаллизационный, низкий отжиг для снятия внутренних напряжений, перекристаллизационный отжиг.

28. Критическая скорость охлаждения. Закономерности формирования структуры стали при перлитном превращении.

29. Особенности мартенситного превращения в сталях.

30. Структура и свойства мартенсита, температуры начала и окончания мартенситного превращения в зависимости от количества углерода в стали.

31. Нормализация и закалка стали.

32. Выбор оптимальных температур закалки доэвтектоидных и заэвтектоидных углеродистых сталей.

33. Закалочные напряжения. Особенности закалки стали.

34. Отпуск стали. Виды отпуска. Изменение структуры и свойств стали при отпуске.

35. Критерии выбора конструкционных материалов.

36. Критерии прочности: при статической и циклической нагрузке, критерии жёсткости и надёжности.

37. Маркировка углеродистых сталей обыкновенного качества и качественных.

38. Конструкционные стали. Классификация сталей: по химическому составу, по качеству, по структуре после нормализации, по прочности. Маркировка углеродистых качественных конструкционных и инструментальных сталей.

39. Постоянные примеси в сталях. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные. Маркировка, характерная термическая обработка, структура, свойства, применение.

40. Легированные стали. Рациональная система маркировки (маркировка инструментальных, конструкционных, автоматных и подшипниковых сталей). Распределение легирующих элементов в стали. 41. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Цель легирования конструкционных сталей.

42. Прокаливаемость и закаливаемость стали.

43. Легированные стали повышенной статической прочности. Марки, характерная термическая обработка, структура, свойства, применение. 44. Медь и её сплавы.

45. Латунь, бронзы. Марки, характерная термическая обработка, структура, свойства, применение.

46. Алюминий и его сплавы: алюминий технической чистоты, деформируемые упрочняемые термической обработкой и литейные сплавы. Марки, характерная термическая обработка, структура, свойства, применение.

47. Алюминий и его сплавы: классификация алюминиевых сплавов, деформируемые неупрочняемые термической обработкой и высокопрочные алюминиевые сплавы. Марки, характерная термическая обработка, структура, свойства, применение.

48. Коррозионностойкие стали. Электрохимическая коррозия. Марки коррозионностойких хромоникелевых сталей. Явление межкристаллитной коррозии. 1

49. Коррозионностойкие стали: хромистые и хромоникелевые. Марки, термическая обработка, структура, применение.

50. Титан и его сплавы. Преимущества и недостатки сплавов. Влияние примесей и

легирующих элементов на структуру и свойства сплавов. Классификация сплавов по структуре. Марки, применение.

51. Жаростойкость, критерии жаростойкости. Жаростойкие стали. Защитные свойства оксидов. Марки сталей, свойства, применение.

52. Композиционные материалы (КМ). Особенности и классификация волокнистых КМ. Прочность волокнистых КМ. Примеры ВКМ.

53. Науглероживание (цементация) стали в твёрдом карбюризаторе. Термическая обработка деталей после цементации.

54. Структура и свойства цементованного слоя, марки цементуемых сталей, применение цементации.

55. Азотирование стали. Технология газового азотирования. Структура и свойства азотированного слоя, марки сталей для азотирования, применение азотирования.

56. Химико-термическая обработка стали. Этапы диффузионного насыщения.

57. Нитроцементация стали. Технология нитроцементации. Структура и свойства нитроцементованного слоя, марки сталей для нитроцементации, применение нитроцементации.

### 3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

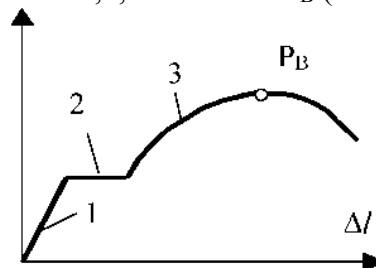
(для оценки умений)

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

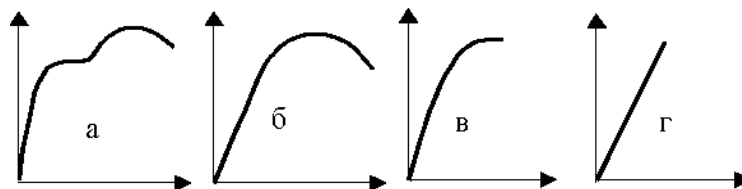
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

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:

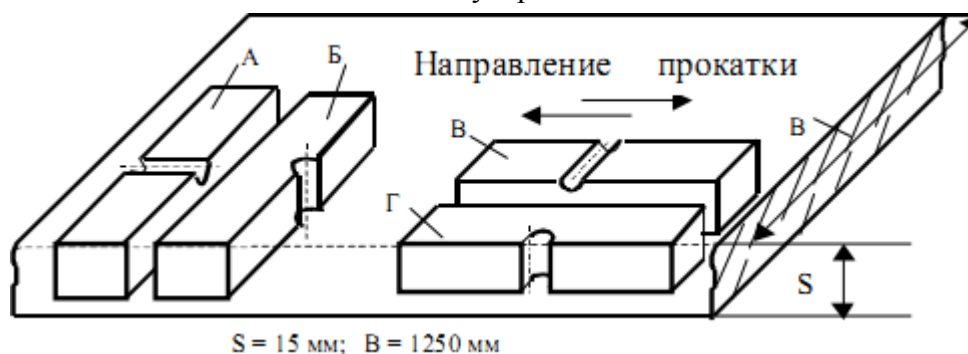


2. Твёрдость малоуглеродистой стали равна 180 НВ. Чему примерно равен предел прочности этой стали? Как можно, используя эту информацию, определить марку стали по ГОСТ 1050 - 88?

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 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».

### 3.7 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

1. Что такое технология конструкционных материалов. Что изучает ТКМ.
2. Разделы, изучаемые дисциплиной ТКМ.
3. Компоненты, необходимые для производства черных 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-песчаной формы.
24. Назначение моделей, стержней, стержневых знаков, литейных уклонов.
25. Литниковая система, ее 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. Упругопластические 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.

### **3.8 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену** (для оценки умений)

1. Изобразить и указать обозначения линий температурных режимов ТО.
2. Дать определение понятия стали. Классификация стали, структура, процентное содержание углерода.
3. Дать определение понятию чугуна. Виды чугунов, классификация, структура. Изобразить графит в чугунах.
4. Дать расшифровку маркировки 12ХНЗА.
5. Дать краткое описание сущности и технологии контактной сварки.
6. Дать описание технологии изготовления песчано-глинистой формы для отливки.
7. Дать описание принципа работы прокатного станка.

### **3.9 Перечень типовых практических заданий к экзамену** (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Получив коллекцию образцов изломов, выполнить анализ причин разрушения деталей.
2. Изобразить в принятой системе координат двухфазную область диаграммы состояния «Fe – Fe<sub>3</sub>C» (для анализа задаются сплавы с содержанием углерода от 0,7% до 2,0% с шагом 0,1% и температурой сплава, соответствующей области JBCE).
3. Образец после закалки измерить твердость всех образцов на твердомере с алмазным наконечником (HRC).
5. Расшифровать марки предоставленных сплавов.

6. Измерить штангенциркулем размеры исходной заготовки для прокатки, а также размеры, получаемые после каждого прохода. Рассчитать абсолютное, относительное обжатие и коэффициент вытяжки после каждого прохода.
7. Получив пример резца измерить его углы.

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

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	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия

Для организации и проведения промежуточной аттестации 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 и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

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

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы 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; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое 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 фондов оценочных средств.

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

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным



образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

### Образец экзаменационного билета

 <p>ИРГУПС 20__-20__ учебный год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «<u>Материаловедение и технология конструкционных материалов</u>» 3 семестр</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИРГУПС _____</p>
<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.</p> <p>Варианты размеров билета Билет формата А5 – 148*210мм Билет формата А4 – 210*297мм</p>		