

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)
Забайкальский институт железнодорожного транспорта -
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «28» мая 2018 г. № 418-2

Б1.Б.1.23 Материаловедение и ТКМ рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация – Электрический транспорт железных дорог

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра разработчик программы – Подвижной состав железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 6

Часов по учебному плану – 216

Формы промежуточной аттестации, курс:

зачёт 1, экзамен 2

Распределение часов дисциплины по курсам

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

ЧИТА

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 г. № 1295.

Программу составил:

к.т.н., доцент

С.В. Четвериков

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на заседании кафедры «Подвижной состав железных дорог», протокол от «23» мая 2018 г. № 10.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Т.В. Иванова

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель освоения дисциплины	
1	получение студентами научных основ выбора и улучшения физико-механических свойств материалов, применяемых при изготовлении и ремонте подвижного состава, с учетом условий их эксплуатации
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	изучение теоретических основ кристаллического строения металлов, теории сплавов и теории термической обработки металлов
2	освоение основ технологии литейных работ, обработки металлов давлением, сварочного производства, обработки металлов резанием при производстве и ремонте подвижного состава
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового 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:	
<ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологи професионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли 	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Дисциплина Б1.Б.1.23 Материаловедение и технология конструкционных материалов относится к базовой части блока Б.1. Дисциплина Б1.Б.1.23 Материаловедение и технология конструкционных материалов изучается на начальном этапе формирования компетенции
2.2 Дисциплины и практики, для которых прохождение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.ДС.03 Механическая часть электроподвижного состава
2	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-12: владением методами оценки свойств конструкционных материалов, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	конструкционные материалы, используемые для деталей машин и подвижного состава, методы оценки стандартных и эксплуатационных свойств конструкционных материалов
Уметь	выбирать необходимые методы оценки механических свойств конструкционных материалов в зависимости от условий эксплуатации, замерять твердость, определять марку стали
Владеть	различными методами оценки механических и эксплуатационных свойств конструкционных материалов
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	области применения различных методов оценки свойств конструкционных материалов в зависимости от условий эксплуатации изделий
Уметь	проводить разные виды термической обработки, выбирать режим термообработки, позволяющий получить необходимые механические свойства
Владеть	методами термической обработки, позволяющими упрочнять поверхность деталей, способами получения материала с различной твердостью, выносивостью и износостойкостью
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	условия эксплуатации изделий и методы выбора материала с заданным уровнем

	эксплуатационных свойств; методы выбора материалов
Уметь	подбирать материалы для проектируемых деталей машин и подвижного состава по механическим свойствам
Владеть	методами оценки свойств конструкционных материалов после различных видов термической обработки и методов упрочнения, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава, учитывая предъявляемые требования к изделиям в производственных условиях

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:	
1	конструкционные материалы, используемые для деталей машин и подвижного состава, методы оценки стандартных и эксплуатационных свойств конструкционных материалов
2	области применения различных методов оценки свойств конструкционных материалов в зависимости от условий эксплуатации изделий
3	условия эксплуатации изделий и методы выбора материала с заданным уровнем эксплуатационных свойств; методы выбора материалов
Уметь:	
1	выбирать необходимые методы оценки механических свойств конструкционных материалов в зависимости от условий эксплуатации, замерять твердость, определять марку стали
2	проводить разные виды термической обработки, выбирать режим термообработки, позволяющий получить необходимые механические свойства
3	подбирать материалы для проектируемых деталей машин и подвижного состава по механическим свойствам
Владеть:	
1	различными методами оценки механических и эксплуатационных свойств конструкционных материалов
2	методами термической обработки, позволяющими упрочнять поверхность деталей, способами получения материала с различной твердостью, выносливостью и износостойкостью
3	методами оценки свойств конструкционных материалов после различных видов термической обработки и методов упрочнения, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава, учитывая предъявляемые требования к изделиям в производственных условиях

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1.0	Раздел 1 Материаловедение				
1.1	Тема 1. Классификация металлов 1.1 Общие физические и технологические свойства 1.2 Кристаллическое строение металлов /Cр./	1	8	ОПК-12	Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.2	Тема 2. Теория сплавов 2.1 Разновидности сплавов. Диаграммы состояния сплавов. 2.2 Диаграммы состояния сплавов 2.3 Правило Гиббса. Правило Курнакова /Лек./	1	2	ОПК-12	Л.1.1, Л.1.2
1.3	Лаб. раб №2. Определение твердости металлов и сплавов /Лаб./	1	2	ОПК-12	Л.3.1
1.4	Тема 2. Теория сплавов /Cр./	1	8	ОПК-12	Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.5	Тема 3. Свойства железа. 3.1. Железо и сплавы на его основе 3.2 Диаграмма железо-цементит	1	8	ОПК-12	Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3

	/Cр./				
1.6	Тема 3 Свойства железа /Cр./	1	8	ОПК-12	Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.7	Тема 4 Классификация видов термической обработки 4.1 использование диаграммы железо-цементит для назначения режимов термической обработки. /Лек./	1	2	ОПК-12	Л.1.1, Л.1.2
1.8	Тема 4 Классификация видов термической обработки /Cр./	1	8	ОПК-12	Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.9	Лаб.раб. №5. Влияние содержания углерода на структуру и твердость стали в отожженном и закаленном состоянии /Лаб./	1	2	ОПК-12	Л.3.1
1.10	Тема 5 Специальные виды термообработки. 5.1 Поверхностная закалка. 5.2 Химикотермическая обработка 5.3 Термомеханическая обработка /Cр./	1	8	ОПК-12	Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.11	Лаб.раб. №5 Влияние содержания углерода на структуру и твердость стали в отожженном и закаленном состоянии /Лаб./	1	2	ОПК-12	Л.3.1
1.12	Тема 6. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей и чугунов. /Cр./	1	8	ОПК-12	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.13	Тема 7. Алюминий и его сплавы . 7.1 Классификация, маркировка 7.2 Деформируемые, термоупрочняемые, литейные алюминиевые сплавы /Cр./	1	8	ОПК-12	Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.14	Тема 8 Антифрикционные материалы /Cр./	1	8	ОПК-12	Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.15	Тема 9. Неметаллические материалы. 9.1 Пластические массы. Строение и свойства. 9.2 Лакокрасочные материалы /Cр./	1	8	ОПК-12	Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.16	Выполнение контрольной работы	1	14	ОПК-12	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.2, Л.3.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.17	Форма промежуточной аттестации: зачет	1	4	ОПК-12	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
2.0	Раздел 2 Производство черных металлов, литейное производство				
2.1	Тема 10. Производство черных металлов и сплавов. 10.1 Производство стали 10.2 Производство чугуна /Cр./	2	8	ОПК-12	Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
2.2	Тема 11 Технология литейного производства. 11.1 Литье в песчано-земляные формы 11.2 Литье в оболочковые формы 11.3 Литье в постоянные формы /Cр./	2	8	ОПК-12	Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
3.0	Раздел 3 Обработка металлов давлением и сварка				

3.1	Тема 12 Классификация методов обработки металлов давлением. 12.1 Ковка 12.2 Штамповка 12.3 Прокатка 12.4 Волочение 12.5 Прессование /Ср./	2	8	ОПК-12	Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
3.2	Тема 13 Технология сварочного производства. 13.1 Свариваемость металлов 13.2 Классификация видов сварки /Лек./	2	2	ОПК-12	Л.1.1, Л.1.2
3.3	Лаб.раб №11 Изучение конструкции и принципа действия источников сварочного тока /Лаб/	2	2	ОПК-12	Л.3.1
3.4	Тема 13 Технология сварочного производства /Ср./	2	8	ОПК-12	Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
3.5	Тема 14 Технология ручной газовой сварки. 14.1. газовая сварка стали 14.2 Газовая сварка чугуна. 14.3 газовая сварка меди /Ср./	2	16	ОПК-12	Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
4.0	Раздел 4 Механическая обработка металлов				
4.1	Тема 15 Особенности технологических процессов механической обработки 15.1 Элементы режущего клина 15.2. Физические явления при резании металлов. /Лек./	2	2	ОПК-12	Л.1.1, Л.1.2
4.2	Лаб.раб №13 Токарная обработка заготовок. /Лаб/	2	2	ОПК-12	Л.3.1
4.3	Тема 15 Особенности технологических процессов механической обработки /Ср./	2	8	ОПК-12	Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
4.4	Тема 16 Токарная обработка. 16.1 Конструкция токарного резца. 16.2. Виды токарных резцов и геометрия режущего клина. 16.3 Расчет режимов резания /Ср./	2	8	ОПК-12	Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
4.5	Тема 17 Фрезерная обработка. 17.1 Конструкция фрезы 17.2. Виды фрез. 17.3 расчет режимов резания /Ср./	2	8	ОПК-12	Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
4.6	Лаб.раб №15 Контроль качества заклепочных соединений. /Лаб/	2	2	ОПК-12	Л.3.1
4.7	Тема 18 Дополнительные виды механической обработки. 18.1. Строгание и долбление. 18.2. протягивание. 18.3. Обработка осевым инструментом. 18.4. Шлифование. /Ср./	2	8	ОПК-12	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
	Выполнение контрольной работы	2	18	ОПК-12	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.3.1, Л.3.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3

	Форма промежуточной аттестации экзамен	2	18	ОПК-12	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.3.1, Л.3.2, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
--	--	---	----	--------	---

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 Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л.1.1	Власова И.Л.	Материаловедение: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://umczdt.ru/books/48/225562/ (дата обращения: 18.05.2022)	М.: ФГБОУ «УМЦ по образованию на ж/д транспорте», 2016	100% online
Л.1.2	Сапунов С.В.	Материаловедение: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/56171 (дата обращения: 18.05.2022)	Санкт-Петербург: Лань, 2015	100% online
Л.1.3	Спицын И.А.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие [Электронный ресурс]: https://e.lanbook.com/book/131190 (дата обращения: 18.05.2022)	Пенза: ПГАУ, 2018	100% online

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л.2.1	Смольянинов, А. В., Обрывалин А.В.	Технологии и технологические процессы транспортного машиностроения: учебное пособие http://umczdt.ru/books/954/265168/ (дата обращения: 18.05.2022)	Омск: ОмГУПС, 2021	100% online
Л.2.2	Тумма Л.А	Материаловедение: практикум [Электронный ресурс]: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428891 (дата обращения: 18.05.2022)	Красноярск: Сибирский государственный технологический университет (СиБГТУ), 2014	100% online

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке
Л.3.1	Четвериков С.В., Степанов В.В.	Материаловедение : Методические указания по выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс]:	Чита: ЗабИЖТ, 2018 / Личный	100% online

		https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=24120.pdf (дата обращения: 18.05.2022)	кабинет обучающегося	
Л.3.2	Степанов В.В., Четвериков С.В., Марков О.В.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: Методические указания по выполнению контрольных работ [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=18779.pdf (дата обращения: 18.05.2022)	Чита: ЗабИЖТ, 2012 / Личный кабинет обучающегося	100% online

6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Л.4.1	Степанов В.В., Четвериков С.В.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: Методические указания по выполнению самостоятельных работ [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23795.pdf (дата обращения: 18.05.2022)	Чита: ЗабИЖТ, 2017/ Личный кабинет обучающегося	100% online
-------	--------------------------------------	--	---	-------------

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э.1,	АСУ Библиотека ЗабИЖТ http://zabizht.ru ;
Э.2	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте https://umcdt.ru/books/
Э.3	ЭБС «Университетская библиотека» www.biblioclub.ru

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень базового программного обеспечения	
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. №64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08

6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения

6.3.2.1	Не предусмотрено
---------	------------------

6.3.3 Перечень информационных справочных систем

6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»
---------	---

6.4 Правовые и нормативные документы

6.4.1	Не предусмотрены
-------	------------------

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Учебный и лабораторный корпуса ЗабИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040, Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 1.25 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран (переносной), ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 0.17 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной), печь муфельная, стенды: "Токарные резцы", Виды сварных швов", "Металлопрокат", верстаки, слесарные

	инструменты, образцы литых и штампованных деталей, сверлильный станок, заточный станок, микроскопы, набор мерительного инструмента) служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
4	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читальный зал; - 1.10, 2.17
5	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p> <p>Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой</p>
Лабораторное занятие	<p>Лабораторные занятия завершают изучение тем лекционного курса учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий.</p> <p>Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах.</p> <p>Самостоятельная работа обучающих в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение контрольных работ; - решение задач; - работу со справочной и методической литературой; - работу с нормативными правовыми актами; - выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях; - защиту выполненных работ; - участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины; - участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях; - участие в тестировании и др. <p>Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none"> - повторение лекционного материала; - подготовки к семинарам (практическим занятиям);

	<ul style="list-style-type: none"> - изучения учебной и научной литературы; - изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); - решения задач, выданных на практических занятиях; - подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.; - подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);; - выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом; - выполнения выпускных квалификационных работ и др. <p>выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.</p> <p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>
--	--

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

№ п/п	Часть текста, подлежащего изменению в документе			Общее количество страниц		Основание для внесения изменения, № документа	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	до внесения изменений	после внесения изменений		
1	6	6.1	6.1.1	11	11	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
2	6	6.1	6.1.2	11	11	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
3	6	6.3	6.3.1	11	11	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
4	6	6.3	6.3.3	11	11	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
5	6	6.1	6.1.1	11	11	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
6	6	6.1	6.1.2	11	11	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
7	6	6.3	6.3.3	11	11	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
8	1	1.3		11	11	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
9	6	6.1	6.1.1	11	11	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
10	6	6.1	6.1.2	11	11	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
11	6	6.3	6.3.3	11	11	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
12	7			11	11	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
13	1	1.3		11	11	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022
14	6	6.1	6.1.1	11	11	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022
15	6	6.1	6.1.2	11	11	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022
16	7			11	11	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022

Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.1.23 Материаловедение и технология конструкционных
материалов (заочная форма)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.1.23 Материаловедение и технология
конструкционных материалов

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

Дисциплина (модуль) Б1.Б.1.23 «Материаловедение и технология конструкционных материалов» участвует в формировании компетенции:

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

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-12	владением методами оценки свойств конструкционных материалов, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава	Б1.Б.1.23 Материаловедение и технология конструкционных материалов	1	1
		Б1.Б.1.23 Материаловедение и технология конструкционных материалов	2	2
		Б1.Б.1.ДС.03 Механическая часть электроподвижного состава	4	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	4

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК -12 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций (признаки проявления) – конкретизация формулировки компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-12	владением методами оценки свойств конструкционных материалов, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава	Раздел 1. Материаловедение Раздел 2. Производство черных металлов и сплавов. Литейное производство. Раздел 3. Обработка металлов давлением и сварка. Раздел 4. Механическая обработка металлов	Минимальный уровень	Знать: конструкционные материалы, используемые для деталей машин и подвижного состава, методы оценки стандартных и эксплуатационных свойств конструкционных материалов
				Уметь: выбирать необходимые методы оценки механических свойств конструкционных материалов в зависимости от условий эксплуатации, замерять твердость, определять марку стали
				Владеть: различными методами оценки механических и эксплуатационных свойств конструкционных материалов

			Базовый уровень	Знать: области применения различных методов оценки свойств конструкционных материалов в зависимости от условий эксплуатации изделий
				Уметь: проводить разные виды термической обработки, выбирать режим термообработки, позволяющий получить необходимые механические свойства
				Владеть: методами термической обработки, позволяющими упрочнять поверхность деталей, способами получения материала с различной твердостью, выносливостью и износостойкостью
			Высокий уровень	Знать: условия эксплуатации изделий и методы выбора материала с заданным уровнем эксплуатационных свойств; методы выбора материалов
				Уметь: подбирать материалы для проектируемых деталей машин и подвижного состава по механическим свойствам
				Владеть: методами оценки свойств конструкционных материалов после различных видов термической обработки и методов упрочнения, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава, учитывая предъявляемые требования к изделиям в производственных условиях

Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
1 курс				
1	1	Текущий контроль	Раздел 1. Материаловедение	ОПК-12
3	1	Форма промежуточной аттестации - зачёт	Раздел 1. Материаловедение	ОПК-12

					технологии)
2 курс					
1	2	Текущий контроль	Раздел 2. Основы металлургического производства	ОПК-12	Задача лабораторных работ (устно), решение разноуровневых задач (заданий) (устно), контрольная работа (письменно)
2	2	Текущий контроль	Раздел 3. Обработка металлов давлением и сварка	ОПК-12	Задача лабораторных работ (устно), решение разноуровневых задач (заданий) (устно), контрольная работа (письменно)
3	2	Текущий контроль	Раздел 4. Основы обработки металлов резанием	ОПК-12	Задача лабораторных работ (устно), решение разноуровневых задач (заданий) (устно), контрольная работа (письменно)
4	2	Форма промежуточной аттестации - экзамен	Раздел 1. Материаловедение Раздел 2. Основы металлургического производства Раздел 3. Обработка металлов давлением и сварка Раздел 4. Основы обработки металлов резанием	ОПК-12	Собеседование (устно) тестирование (компьютерные технологии)

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

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

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

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

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

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Разноуровневые задачи (задания)	Различают задачи и задания: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела	Разноуровневые задачи (задания)

		<p>дисциплины;</p> <p>может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся;</p> <ul style="list-style-type: none"> – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; <p>может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся;</p> <ul style="list-style-type: none"> – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; <p>может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	
2	Защита лабораторной работы	<p>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.</p> <p>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	Темы лабораторных работ и требования к их защите
3	Контрольная работа (КР)	<p>Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p> <p>Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся</p>	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины
4	Тест	<p>Система тестовых заданий специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.</p> <p>Тесты формируются из банка тестовых заданий по дисциплине.</p> <p>Тестирование может быть использовано в качестве текущего контроля обучающихся (по окончании изучения раздела дисциплины, защиты лабораторной работы и т.д.), промежуточной аттестации или допуска к ней (по окончанию изучения дисциплины), или в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний).</p> <p>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	Банк тестовых заданий (БТЗ)
5	Зачет	<p>Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.</p> <p>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
7	Экзамен	<p>Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.</p> <p>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

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

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»		Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	«зачтено»	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 засчитано»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины
при проведении промежуточной аттестации**

Разноуровневые задачи (задания)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. Не было попытки выполнить задание.

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	<p>Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний.</p> <p>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. Обучающийся активно и правильно отвечает на теоретические вопросы по работе</p>
«хорошо»	<p>Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>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). Обучающийся правильно отвечает на теоретические вопросы по работе</p>
«удовлетворительно»	<p>Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами.</p> <p>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.</p> <p>Обучающийся отвечает на теоретические вопросы по работе</p>
«неудовлетворительно»	<p>Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен.</p> <p>Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.</p> <p>Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки.</p> <p>Обучающийся не отвечает на теоретические вопросы по работе</p>

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Тест:

Промежуточная аттестация в форме зачета:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Тест:

Промежуточная аттестация в форме экзамена:

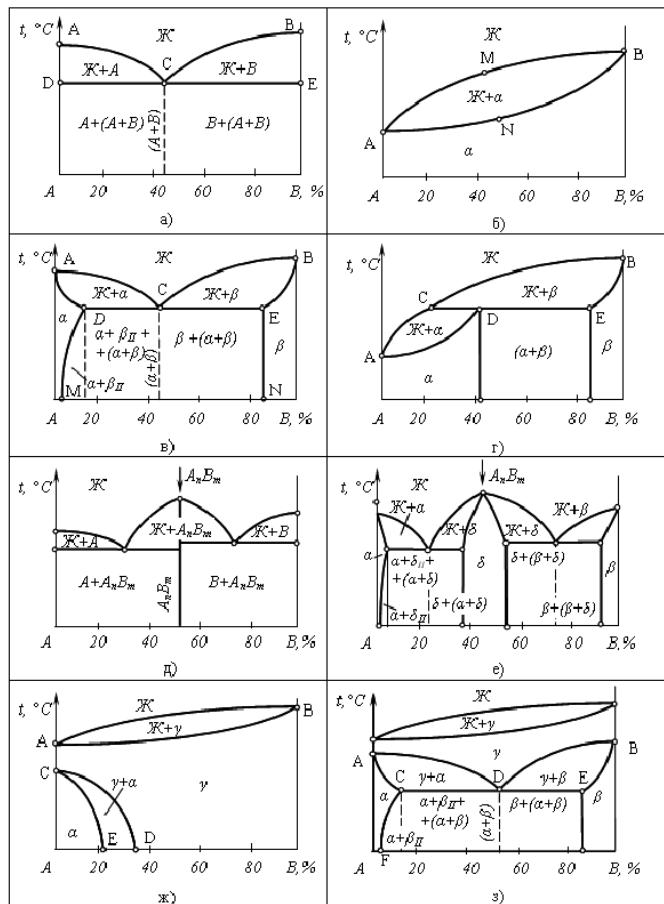
Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий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

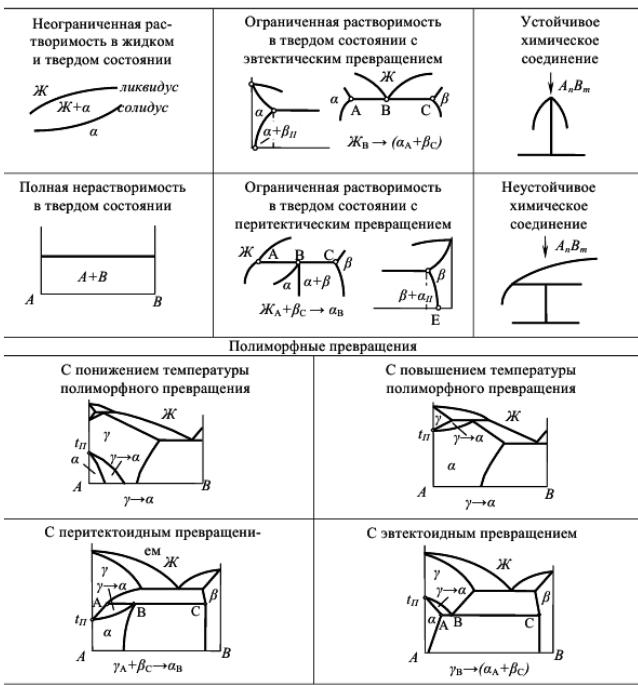
3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Примеры разноуровневых задач (заданий)

Варианты разноуровневых задач (заданий) выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Простейшие (типовые) диаграммы состояния сплавов





Рассмотрев рисунки, необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Растворяются ли компоненты в жидком состоянии и как (ограниченно или неограниченно)?
2. Растворяются ли компоненты в твердом состоянии, образуя ограниченные или неограниченные твердые растворы, или не растворяются, образуя смеси чистых компонентов, химических соединений и т.п.? Если образуются твердые растворы, то нужно их перечислить.
3. Образуют ли компоненты устойчивые или неустойчивые химические соединения? Если образуют, то нужно перечислить их формулы и химические составы.
4. Перечислить все нонвариантные превращения, протекающие в заданной системе (эвтектические, эвтектоидные, перитектические, перитектоидные и др.), дать при этом словесное описание сути этих превращений, написать их уравнения, указать температуру и химические составы участвующих фаз.

3.2 Типовые контрольные задания для защиты лабораторных работ

Варианты вопросов для защиты лабораторных работ выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для защиты лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового варианта задания для защиты лабораторных работ

Раздел 1. Материаловедение

Лабораторная работа. Определение механических свойств металлов и сплавов

1. Предел прочности стали.
2. Предел текучести стали.
3. Физические и механические свойства железа.
4. Физические и механические свойства цементита.
5. Что называется относительным удлинением?
6. Назовите дефекты кристаллической решётки.

7. За счёт каких свойств кристаллической решётки возможна пластическая деформация металла?

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

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

Структура тестовых материалов по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1 Материаловедение	Тема: Классификация металлов Определение механических свойств металлов и сплавов	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
	Определение твердости металлов и сплавов	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов. Использование диаграммы железо-цементит для назначения режимов термической обработки	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
	Специальные виды термообработки. Поверхностная закалка. Химикотермическая обработка Термомеханическая обработка	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
	Влияние содержания углерода на структуру и твердость стали в отожженном и закаленном состоянии	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
	Изучение цветных металлов и сплавов. Классификация, маркировка. Деформируемые, термоупрочняемые, литейные алюминиевые сплавы	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
Раздел 2 . Основы металлургического производства	Определение максимальной температуры нагрева при закалке стали	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
	Тема: Производство черных металлов и сплавов Производство чугуна	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
	Производство стали	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
	Технология литейного производства	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
	Литье в песчано-земляные формы	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
	Литье в постоянные формы	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
Раздел 3. Обработка металлов давлением и сварка	Изучение процесса литья в кокиль	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
	Классификация методов обработки металлов давлением. Ковка. Штамповка. Прокатка. Волочение. Прессование. Изучение процесса вытяжки	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
	Технология сварочного производства. Свариваемость металлов	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
	Классификация видов сварки. Изучение конструкции и принципа действия источников сварочного тока	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
	Определение деформации, возникающей при наплавке валика на кромку пластины	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ

	Технология ручной газовой сварки. Газовая сварка стали. Газовая сварка чугуна. Газовая сварка меди	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
Раздел 4. Основы обработки металлов резанием	Токарная обработка заготовок	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
	Особенности технологических процессов механической обработки	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ
	Токарная обработка. Конструкция токарного резца. Виды токарных резцов и геометрия режущего клина. Расчет режимов резания	5 – тип ОТ 5 – тип ЗТ
	Фрезерная обработка. Конструкция фрезы. Виды фрез. Расчет режимов резания	5 – тип ОТ 5 – тип ЗТ
	Контроль качества заклепочных соединений	5 – тип ОТ 5 – тип ЗТ
	Дополнительные виды механической обработки. Строгание и долбление. Протягивание. Обработка осевым инструментом. Шлифование.	5 – тип ОТ 5 – тип ЗТ
Автор: Четвериков С.В.	Итого	200: 100 – тип ОТ 100 – тип ЗТ

Структура итогового теста по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов»
на 1-м курсе

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество ТЗ, типы ТЗ
Раздел 1 Материаловедение	Тема: Классификация металлов Определение механических свойств металлов и сплавов	1– тип ОТ 1– тип ЗТ
	Определение твердости металлов и сплавов	1– тип ОТ 1– тип ЗТ
	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов. Использование диаграммы железо-цементит для назначения режимов термической обработки	2– тип ОТ 2– тип ЗТ
	Специальные виды термообработки. Поверхностная закалка. Химикотермическая обработка Термомеханическая обработка	2– тип ОТ 2– тип ЗТ
	Влияние содержания углерода на структуру и твердость стали в отожженном и закаленном состояниях	1– тип ОТ 1– тип ЗТ
	Изучение цветных металлов и сплавов. Классификация, маркировка. Деформируемые, термоупрочняемые, литейные алюминиевые сплавы	1– тип ОТ 1– тип ЗТ
	Определение максимальной температуры нагрева при закалке стали	1– тип ОТ 1– тип ЗТ
	Итого	18: 9– тип ОТ 9– тип ЗТ

Структура итогового теста по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов»
на 2-м курсе

Раздел 2 Основы металлургического производства	Тема: Производство черных металлов и сплавов Производство чугуна	1– тип ОТ 0– тип ЗТ
	Производство стали	0– тип ОТ 1– тип ЗТ
	Технология литьевого производства	1– тип ОТ 0– тип ЗТ
	Литье в песчано-земляные формы	0– тип ОТ 1– тип ЗТ
	Литье в постоянные формы	1– тип ОТ 0– тип ЗТ
	Изучение процесса литья в кокиль	0– тип ОТ 1– тип ЗТ
	Классификация методов обработки металлов давлением. Ковка. Штамповка. Прокатка. Волочение. Прессование. Изучение процесса вытяжки	1– тип ОТ 0– тип ЗТ
	Технология сварочного производства. Свариваемость металлов	0– тип ОТ 1– тип ЗТ
Раздел 3. Обработка металлов давлением и сварка	Классификация видов сварки. Изучение конструкции и принципа действия источников сварочного тока	1– тип ОТ 0– тип ЗТ
	Определение деформации, возникающей при наплавке валика на кромку пластины	0– тип ОТ 1– тип ЗТ
	Технология ручной газовой сварки. Газовая сварка стали. Газовая сварка чугуна. Газовая сварка меди	1– тип ОТ 0– тип ЗТ
	Токарная обработка заготовок	0– тип ОТ 1– тип ЗТ
	Особенности технологических процессов механической обработки	1– тип ОТ 0– тип ЗТ
	Токарная обработка. Конструкция токарного резца. Виды токарных резцов и геометрия режущего клина. Расчет режимов резания	0– тип ОТ 1– тип ЗТ
Раздел 4. Основы обработки металлов резанием	Фрезерная обработка. Конструкция фрезы. Виды фрез. Расчет режимов резания	1– тип ОТ 0– тип ЗТ
	Контроль качества заклепочных соединений	0– тип ОТ 1– тип ЗТ
	Дополнительные виды механической обработки. Строгание и долбление. Протягивание. Обработка осевым инструментом. Шлифование	1– тип ОТ 1– тип ЗТ
Итого		18: 9– тип ОТ 9– тип ЗТ

ФТЗ, проходной балл, критерии оценки, количество вопросов в тестовом задании соответствует ФОС дисциплины, выставленному в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов тестовых заданий, предусмотренных рабочей программой.

Образец типовых вариантов тестовых заданий, предусмотренных рабочей
программой *на 1-м курсе*

1. Что называется сталью?

- а) сплав железа с другими металлами, в котором железа более 90%;
- б) сплав железа с углеродом, в котором углерода менее 2.14 %;
- в) сплав железа с углеродом, в котором углерода более 2,14%;
- г) сплав железа с цементитом.

2. Что называется чугуном?

- а) сплав железа с другими металлами, в котором железа более 90%;
- б) сплав железа с углеродом, в котором углерода менее 2.14 %;
- в) сплав железа с углеродом, в котором углерода более 2,14%;
- г) сплав железа с цементитом.

3. Что называется ферритом?

- а) твердый раствор углерода в α -железе;
- б) твердый раствор углерода в γ -железе;
- в) твердый раствор углерода в цементите;
- г) твердый раствор углерода в аустените.

4. Что называется аустенитом?

- а) твердый раствор углерода в α -железе;
- б) твердый раствор углерода в γ -железе;
- в) твердый раствор углерода в цементите;
- г) твердый раствор углерода в феррите.

5. Что называется цементитом?

- а) химическое соединение железа с углеродом - карбид железа;
- б) механическая смесь углерода с железом;
- в) твердый раствор углерода в γ -железе;
- г) твердый раствор углерода в чугуне.

6. Укажите причину возникновения усадочной раковины в реальном слитке металла.

- а) уменьшение объёма металла при охлаждении;
- б) нарушение технологии производства отливок;
- в) разрушение поверхностного слоя металла под действием температуры;
- г) усадочная раковина в слитках металла отсутствует.

7. Укажите причину образования зоны мелких кристаллов на поверхности реального слитка металла.

- а) малая степень переохлаждения расплавленного металла;
- б) высокая степень переохлаждения расплавленного металла;
- в) низкое процентное содержание легирующих компонентов;
- г) высокое процентное содержание легирующих компонентов;

8. Укажите верный порядок действий при подготовке микрошлифа:

- а) 1) отрезать заготовку; 2) обработать наждачной бумагой №0; 3) обработать наждачной бумагой №2; 4) отполировать; 5) протравить
- б) 1) отрезать заготовку; 2) отполировать; 3) обработать наждачной бумагой №2; 4) обработать наждачной бумагой №0; 5) протравить

в) 1) отрезать заготовку; 2) обработать наждачной бумагой №2; 3) обработать наждачной бумагой №0; 4) отполировать; 5) протравить

9. Установите соответствие:

закалка	Нагрев-выдержка-резкое охлаждение
отпуск	Нагрев-выдержка-медленное охлаждение на воздухе
отжиг	Нагрев-выдержка-медленное охлаждение с нагревающим устройством

10. Перлит + цементит составляют структуру <.....> сталей

11. Чистый перлит составляет структуру <.....> сталей

12. 0,02% - это максимальная растворимость углерода в <.....>- железе.

13. 2,14% - это максимальная растворимость углерода в <.....>- железе.

14. Каково процентное содержание углерода в цементите <.....>

15. От формы зерен графита зависят <.....> чугунов

16. 1539 °C - значение температуры плавления <.....>

17. Уменьшение объёма металла при охлаждении - причина возникновения <.....> раковины в реальном слитке металла.

18. Дополните: Серый чугун, с пределом прочности на растяжение 25 МПа*10-1 маркируется <.....>

Образец типовых вариантов тестовых заданий, предусмотренных рабочей
программой *на 2-м курсе*

1. Приспособление для получения в литейной форме отпечатка полости соответствующего внешней конфигурации отливки.

- а) стержень
- б) модель
- в) стержневой знак.

2. Песок для изготовления мелких отливок

- а) крупнозернистый;
- б) мелкозернистый;
- в) любой.

3. Основной исходный материал для получения стали в кислородных конвертерах

- а) передельный жидкий чугун;
- б) металлом (скрап);
- в) железная руда.

4. Агрегат для выплавки чугуна

- а) марганцевская печь;
- б) доменная печь;

в) кислородный конвертер.

5. Приспособление для получения в отливках отверстий, пазов и выемок

- а) стержень;
- б) модель;
- в) выпор.

6. Способ литья для получения отливок сложной конфигурации из любых сплавов, тонкостенных и минимальными припусками на обработку

- а) в кокиль;
- б) по выплавляемым моделям;
- в) под давлением.

7. С увеличением содержания глины в формовочной смеси

- а) повышается прочность и пластичность
- б) увеличивается газопроницаемость и непригораемость
- в) улучшается податливость и выбиваемость

8. Установите последовательность подготовки сварочного генератора к работе:

- открыть вентиль кислородного баллона - открыть вентиль ацетиленового генератора
- открыть маховичок подачи кислорода - открыть маховичок подачи ацетилена

9. Установите соответствие:

BK6	Однокарбидный твёрдый сплав
T30K4	Двухкарбидный твёрдый сплав
TT7K6	Трёхкарбидный твёрдый сплав

10. Вольтамперная характеристика источника питания при полуавтоматической и автоматической сварке плавящимся электродом под слоем флюса является <.....>

11. Мощность сварочного пламени влияет на выбор номера <.....> горелки

12. Дефект поковок при нагреве заготовок от температуры низкой к температуре плавления называется <.....>

13. Закон, используемый для определения размера исходной заготовки <.....>

14. Усадка металла учитывается в размере <.....>

15. Песок для изготовления мелких отливок предпочтителен <.....>

16. Дополните: Поверхность резца, обращенная к обработанной поверхности заготовки, называется <.....>

17. Поверхность резца, обращенная к обрабатываемой поверхности заготовки, называется <.....>

18. Режущая кромка токарного резца образуется пересечением главной задней и <.....> поверхностей

3.4 Типовые контрольные задания для выполнения контрольных работ

Варианты типовых контрольных заданий для проведения контрольной работы выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Контрольная работа содержит 180 теоретических вопросов (3 варианта) и 24 задачи.

Ниже приведен образец типового задания контрольной работы, предусмотренной рабочей программой дисциплины

Образец типового варианта теоретического задания по теме «Материаловедение»

По диаграмме состояний железо–цементит опишите, какие структурные и фазовые превращения будут происходить при медленном охлаждении из жидкого состояния сплава с заданным содержанием углерода. Охарактеризуйте этот сплав и определите для него при заданной температуре количество, состав фаз и процентное соотношение, используя данные, приведенные в таблице.

Исходные данные для вопросов 61–70

№ вопроса	Количество о углерода, %	Температу ра, $^{\circ}\text{C}$	№ вопроса	Количество углерода, %	Температу ра, $^{\circ}\text{C}$	№ вопроса	Количество углерода, %	Температур а, $^{\circ}\text{C}$
61	3,8	800	71	2,8	750	81	1,2	770
62	3,7	600	72	2,7	700	82	1,1	750
63	3,6	1190	73	2,6	650	83	1,0	740
64	3,5	1200	74	2,5	600	84	0,9	500
65	3,4	1050	75	2,4	850	85	0,7	600
66	3,3	1000	76	2,3	1240	86	0,6	700
67	3,2	950	77	1,6	830	87	0,5	710
68	3,1	920	78	1,5	820	88	0,4	760
69	3,0	900	79	1,4	810	89	0,3	780
70	2,9	780	80	1,3	700	90	0,2	750

3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

- 1.Физические и механические свойства металлов.
- 2.Технологические свойства металлов.
- 3.Общая характеристика черных металлов и сплавов.
- 4.Общая характеристика сплавов на основе меди.
- 5.Общая характеристика сплавов на основе алюминия.
- 6.Типы кристаллических решеток металлов.
- 7.Дефекты кристаллических решеток.
- 8.Теория дислокаций, влияние дислокаций на механические и технологические свойства металлов.
- 9.Три агрегатных состояния вещества. Температура плавления, температура кристаллизации. Степень переохлаждения.
- 10.Механизм процесса кристаллизации. Центры кристаллизации, скорость роста кристаллов.

11. Дендритное строение кристалла.
- 12 Строение реального слитка металла, усадочная раковина.
13. Превращения в твердом состоянии, полиморфизм.
14. Испытания на твердость методом Бринелля.
15. Испытания на твердость методом Роквелла.
16. Испытания на твердость методом Викерса.
17. Методика измерения твердости на твердомере ТК.
18. Построение диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.
19. Понятие фазы, компонента системы. Число степеней свободы сплава.
20. Правило фаз Гиббса.
21. Правило отрезков.
22. Диаграмма состояния для сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов(1 рода).
23. Диаграмма состояния для сплавов с неограниченной растворимостью в твердом состоянии (2 рода)
24. Диаграмма состояния для сплавов с ограниченной растворимостью в твердом состоянии (3 рода).
25. Диаграмма состояния для сплавов, образующих химические соединения (4 рода)
26. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния.
27. Физические и механические свойства железа.
28. Физические и механические свойства цементита.
29. Растворы углерода в железе. α -железо, γ - железо.
30. Общая характеристика диаграммы состояния железо- цементит.
31. Анализ диаграммы железо-цементит. Кристаллизация, фазы, полиморфные превращения (5 участков).
32. Углеродистые стали. Влияние углерода на свойства стали.
33. Влияние постоянных примесей на свойства стали.
34. Область применения конструкционных сталей. Маркировка конструкционных сталей.
35. Область применения инструментальных сталей. Маркировка инструментальных сталей.
36. Область применения легированных сталей. Маркировка легированных сталей.
37. Влияние формы зерен графита на свойства чугунов.
38. Белый чугун. Механические свойства. Обрабатываемость.
39. Серый чугун. Механические свойства. Обрабатываемость.
40. Вермикулярный чугун. Механические свойства. Обрабатываемость.
41. Ковкий чугун. Механические свойства. Обрабатываемость.
42. Высокопрочный чугун. Механические свойства. Обрабатываемость.
43. Классификация видов термической обработки стали. Краткая характеристика.
44. Сущность процесса отжига стали. Кристаллические превращения.
45. Сущность процесса отжига стали второго рода. Кристаллические превращения.
46. Сущность процесса закалки стали. Кристаллические превращения.
47. Сущность процесса отпуска стали. Кристаллические превращения.
48. Химико-термическая обработка стали.
49. Распад аустенита, скорость распада аустенита.
50. Построение С-образных кривых (диаграмм изотермического превращения аустенита).
51. Структуры эвтектоидной стали в зависимости от температуры распада аустенита. Перлит, сорбит, тростит, мартенсит.
52. Режимы обработки стали. Назначение температуры нагрева, времени нагрева, скорости охлаждения при отжиге.
53. Режимы обработки стали. Назначение температуры нагрева, времени нагрева, скорости охлаждения при отпуске.
54. Режимы обработки стали. Назначение температуры нагрева, времени нагрева, скорости

охлаждения при закалке.

55. Закалочные среды. Требования, предъявляемые к закалочным средам.

56. Среды для нагревания при термообработке.

57. Алюминий. Физико-механические свойства, область применения, маркировка.

58. Дюралюминий. Физико-механические свойства, область применения, маркировка.

59. Алюминиевые сплавы для поковок и штамповок. Физико-механические свойства, область применения, маркировка.

60. Алюминиевые сплавы для литья. Физико-механические свойства, область применения, маркировка.

61. Медь. Физико-механические свойства, область применения, маркировка.

62. Латунь. Физико-механические свойства, область применения, маркировка

63. Бронза. Физико-механические свойства, область применения, маркировка

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки умений)

1. Вычертить диаграмму состояния железо – карбид железо. Указать структурные составляющие во всех областях диаграммы, описать превращения и построить кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,0%С. Указать температуры превращений для данного сплава. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

2. Используя диаграмму состояния железо – цементит, опишите структурные превращения, происходящие при нагреве стали У12. Укажите критические точки и назначьте температуру нагрева этой стали под закалку под нормализацию.

3. Изделия из стали 45 требуется подвергнуть улучшению. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений.

3.7 Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. В результате термической обработки пружины должны получить высокую упругость. Для изготовления их выбрана сталь 63С2А. Укажите состав, назначьте и обоснуйте режим термической обработки. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

2. Для изготовления режущей части резцов выбрана сталь Р9. Укажите состав, назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие при термической обработке данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

3. Для изготовления деталей путем глубокой вытяжки применяется латунь Л80. Укажите состав и опишите структуру сплава. Назначьте режим промежуточной термической обработки, применяемой между отдельными операциями вытяжки и обоснуйте его.

4. Назовите марки термопластов. Запишите структурную формулу полистирола. Укажите область применения полиметилакрилата.

3.8 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

Раздел 1. Материаловедение

1. Изложите принципы современной классификации металлов. Охарактеризуйте признаки, по которым металлы относят к той или иной группе. Приведите примеры их применения.

2. Опишите процесс первичной кристаллизации металлов. Как определяют критический размер зародыша? Приведите схему роста грани кристалла.

3. В чем отличие кипящей стали от спокойной? Когда и какую из них рекомендуется применять?
4. Приведите схему изменения микроструктуры стали в результате пластической деформации. В чем практическое значение анизотропии механических свойств?
5. Изобразите схематически различные формы графита в сером чугуне. Как влияет форма графитных включений на механические свойства чугуна?
6. Опишите способы определения критических точек в стали (термический анализ). В чем практическое значение определения критических точек?
7. Что представляет собой микроструктура металлов? Как она определяется и в чем ее практическое значение? Приведите примеры.
8. Что такое элементарная кристаллическая ячейка в металле? Дайте характеристику типов пространственных кристаллических решеток металлов. Каково их значение?
9. Каковы особенности жидкого состояния металлов? Приведите условия образования и роста зародышей кристаллов.
10. Что представляет собой субмикроструктура металлов? В чем практическое значение размера зерна?
11. Какую роль в процессе кристаллизации металлов играет число центров и скорость роста кристаллов? Приведите схему процесса кристаллизации.
12. Какие типы кристаллических решеток характерны для металлов? Опишите их.
13. Постройте кривую охлаждения железа и поясните значение критических точек. В чем сущность полиморфных превращений в железе?
14. Несовершенства строения реальных кристаллов. Опишите способы упрочнения наклепом.
15. Приведите схему строения дендрита. Объясните явление дендритной (внутрикристаллитной) ликвации. В чем его практическое значение?
16. Приведите схему строения стального слитка. В чем сущность ликвации по плотности и физической неоднородности? Каково их практическое значение?
17. Какие виды взаимодействия компонентов в сплаве существуют? Приведите условия их образования.
18. Приведите диаграмму состояний сплавов, образующих ограниченные твердые растворы. В чем заключается принцип построения диаграммы состояний?
19. С помощью кривых охлаждения постройте диаграмму состояний сплавов, не образующих твердых растворов, и на ее примере поясните правило фаз.
20. С помощью кривых охлаждения постройте диаграмму состояний сплавов, образующих твердые растворы с неограниченной растворимостью, и на ее примере объясните правило отрезков.
21. Приведите характеристику фаз и структурных составляющих диаграммы состояний железо–цементит. В чем практическое значение этой диаграммы?
22. В чем сущность полиморфных превращений в железе с точки зрения их практического значения для термической обработки стали?
23. Что такое вторичная кристаллизация в стали? В чем ее практическое значение? Приведите примеры.
24. Какова связь между строением сплавов, видом диаграммы состояний и свойствами этих сплавов? Приведите конкретные примеры, отметив практическое значение закона Н. С. Курнакова.
25. Какие нормальные примеси и почему влияют на свойства сталей? Объясните явления красноломкости и хладноломкости стали.
26. Каково влияние углерода и кремния на образование структуры чугуна? Приведите примеры применения серого чугуна на железнодорожном транспорте.
27. Как влияют газы (азот, кислород, водород) и неметаллические включения на структуру и свойства стали? Приведите примеры.

28. Как классифицируются по ГОСТам конструкционные углеродистые стали? Где на железнодорожном транспорте они применяются?
29. Дайте характеристику инструментальных углеродистых сталей. Как они маркируются по ГОСТу? Приведите примеры их использования.
30. Как определяются характеристики основных механических свойств металлов: прочность, пластичность, ударная вязкость? Приведите необходимые расчетные схемы и формулы.
31. Каковы способы измерения твердости металлов? Приведите необходимые схемы и формулы. В чем практическое значение определения твердости?
32. Дайте определение усталости металлов. Как определяется предел выносливости? Какие меры применяются для повышения выносливости металлов? Приведите примеры из области железнодорожного транспорта.
33. Особые физические свойства сталей и сплавов. В чем они заключаются?
34. В чем сущность модификации чугуна с пластинчатым и шаровидным графитом? Как изменяются при этом структура и свойства чугуна? Приведите примеры.
35. В чем сущность превращения аустенита в перлит при непрерывном охлаждении стали? Когда это превращение важно практически?
36. Приведите характеристику этапов термической обработки стали: нагрева, выдержки, охлаждения. Какие факторы влияют на их выбор и почему?
37. Как и с какой целью осуществляется азотирование и цианирование стали? Какие детали подвергаются цианированию?
38. В чем сущность превращения перлита в аустенит при нагреве эвтектоидной стали? В чем практическое значение этого превращения?
39. В каких случаях и с какой целью применяют термическую обработку чугуна? В чем ее практическое значение? Приведите примеры.
40. Термомеханическая обработка стали. В чем ее практическое значение?
41. Каковы причины, вызывающие термические и структурные напряжения при закалке стали на мартенсит? В чем их практическое значение?
42. Что такое нормализация и гомогенизация стали? В чем их практическое значение?
43. Приведите диаграмму изотермического распада аустенита эвтектоидной стали. В чем ее практическое значение?
44. На диаграмме изотермического распада аустенита постройте график изотермической закалки эвтектоидной стали. В чем преимущества изотермической закалки перед закалкой на мартенсит?
45. Приведите диаграмму изотермического распада аустенита для до- и заэвтектоидной стали. Каково влияние углерода и легирующих элементов на положение кривых начала и конца распада аустенита? В чем практическое значение этого влияния?
46. В чем сущность мартенситного превращения? Что такое обработка холодом? В чем ее практическое значение?
47. Что такое мартенсит и как он образуется в стали? Каково влияние углерода и легирующих элементов на положение мартенситных точек?
48. На диаграмме изотермического распада аустенита покажите критическую скорость закалки. От чего она зависит и в чем ее практическое значение?
49. От каких факторов зависит окисление и обезуглероживание поверхности стали при нагреве? Опишите меры защиты от этих явлений, дайте характеристику защитных сред.
50. Опишите изменения в структуре стали при полном отжиге. Приведите примеры отжига деталей подвижного состава.
51. Объясните, какие изменения происходят в структуре стали при неполном отжиге. Приведите примеры отжига.
52. Как правильно выбрать температуру закалки на мартенсит для до- и заэвтектоидной углеродистой сталей? Опишите превращения, происходящие в структуре при закалке.

Раздел 2. Основы металлургического производства

1. В чем сущность процесса выплавки чугуна в доменной печи?
 2. Перечислите продукты доменного производства и укажите их назначение. Приведите важнейшие технико-экономические показатели доменного производства и объясните их сущность.
 3. В чем сущность процесса получения стали? Опишите способы производства стали и их особенности.
 4. Приведите описание схемы технологического процесса получения отливок.
 5. Укажите марки чугунных отливок и особенности структуры и свойств отливок из обычных и модифицированных серых чугунов, высокопрочных и ковких чугунов. Приведите примеры печей для плавки чугуна.
 6. Укажите примерный химический состав отливок из чугуна. Каково влияние химического состава и скорости охлаждения на механические свойства чугунных отливок?
 7. Укажите марки стальных отливок и особенности их изготовления. Приведите примеры печей для плавки стали.
 8. Укажите марки отливок без сплавов на основе меди и алюминия. Приведите примеры печей для плавки цветных сплавов.
 9. Перечислите основные литейные свойства металлов и сплавов и объясните, каково их влияние на качество отливок.
 10. Объясните основные принципы конструирования отливок. Какая отливка может считаться технологичной?
 11. Каким требованиям должны удовлетворять формовочные смеси? Приведите способы уплотнения формовочных смесей.
 12. Каковы назначения и принципы построения литниковой системы при получении отливок?
 13. Объясните особенности технологического процесса центробежного литья. Укажите преимущества и область применения этого способа.
 14. Объясните назначение и перечислите основные требования, предъявляемые к стержням. В чем особенности их изготовления?
 15. Приведите схему вагранки и описание ее конструкции.
 16. Приведите схему электродуговой печи и описание ее конструкции.
 17. Объясните особенности технологического процесса литья в оболочковые формы. Укажите преимущества и области применения этого способа.
 18. Объясните особенности технологического процесса литья по выплавляемым моделям. Укажите преимущества и области применения этого способа.
 19. Перечислите встречающиеся в отливках виды дефектов, способы их предупреждения и исправления.
 20. Объясните особенности технологических принципов литья в металлические формы (в кокиль) и под давлением. Укажите преимущества и области применения этих способов.
- Раздел 3. Обработка металлов давлением и сварка**
1. Приведите описание принципиальных особенностей основных технологических процессов обработки металлов давлением.
 2. Что называется пластической деформацией? Как изменяются свойства металлов в результате пластической деформации? Чем отличается холодное деформирование от горячего деформирования металла?
 3. Как влияет на пластичность металла химический состав, температура, скорость деформирования и степень деформации?
 4. Приведите схему технологического процесса производства проката и опишите основные операции.
 5. Какую роль играет нагрев металла при обработке давлением? Как определить температурный интервал горячей обработки металла давлением?

6. Какие устройства применяются для нагрева металла? Как влияет способ нагрева на производительность процесса и угар металла?
7. В чем сущность процесса прокатки? Какие разновидности этого процесса существуют?
8. Приведите классификацию прокатных станов и описание их устройства и работы. Укажите профили сортового проката.
9. В чем сущность производства фасонных профилей проката на рельсобалочных станах?
10. В чем сущность производства сортовки и листовой стали?
11. Приведите описание процесса получения бесшовных труб и примеры их применения в промышленности.
12. В чем сущность процесса прессования металла? Приведите технологические схемы и основные характеристики прессования, примеры применения изделий, полученных прессованием.
13. В чем сущность процесса волочения металла? Приведите схемы и основные технологические характеристики волочения, а также примеры применения изделий, полученных волочением.
14. В чем сущность процесса свободной ковки металлов? Какие технологические операции применяются при свободной ковке?
15. В чем сущность горячей объемной штамповки? Чем отличаются способы штамповки в открытых и закрытых штампах?
16. Приведите схемы и описания машин для свободной ковки металла.
17. Приведите схемы и описания машин для штамповки.
18. В чем сущность холодной объемной штамповки?
19. В чем сущность процесса листовой штамповки? Приведите описание оборудования и инструмента, применяемого при листовой штамповке.
20. Приведите описание процесса производства гнутых профилей. В чем преимущества применения гнутых профилей перед горячекатанными?

Раздел 4. Основы обработки металлов резанием

1. Укажите геометрические параметры, использующиеся для характеристики износа режущего лезвия по задним поверхностям
2. Укажите геометрические параметры, использующиеся для характеристики износа режущего лезвия по передней поверхности
3. Как определяется интенсивность изнашивания режущего лезвия по задней поверхности?
4. Как определяется интенсивность изнашивания режущего лезвия по передней поверхности?
5. Какие параметры не используются в качестве критериев затупления инструмента?
6. В чем заключаются и от каких факторов зависят пластические деформации инструментального материала?
7. В чем заключается и от каких факторов зависит адгезионное изнашивание режущего инструмента?
8. В чем заключается и от каких факторов зависит диффузионное растворение инструментального материала в обрабатываемом (диффузионное изнашивание режущего инструмента)?
9. В чем заключается и от каких факторов зависит абразивное изнашивание режущего инструмента?
10. Что означает термин «обрабатываемость материалов резанием» (в узком смысле)?
11. Какие цели достигаются черновой лезвийной обработкой заготовок?
12. Какие инструментальные материалы применяют для черновой лезвийной обработки сталей?
13. Какие инструментальные материалы применяют для чистовой лезвийной обработки сталей?

14. Какие инструментальные материалы применяют при лезвийной обработке жаропрочных сплавов на никелевой основе?
15. Назовите приемлемые критерии для назначения скорости резания.
16. С какой целью уменьшают задние углы, округляют режущие кромки или предварительно притупляют задние поверхности режущего лезвия?
17. Как называется операция, производимая на сверлильном станке по увеличению диаметра отверстия?
18. Главное движение при фрезеровании
19. Как называется суммарное время (мин) работы инструмента между переточками на определенном режиме резания?
20. Обладает ли сталь наилучшей обрабатываемостью резанием?

3.9 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

Разработать технологический процесс получения поковки на молоте в штампе по заданному эскизу. Эскиз детали выбрать в соответствии с вариантом задания по табл. 1 и 2

Таблица 1

Проектируемая деталь

Номер вопроса	Вариант детали	Деталь (Приложение 2)	Марка стали	Предел прочности при растяжении σ_b , кгс/мм ²	Масса, кг
21	А	1 – Фланец	45	61	13,2
22	Б	1 – То же	45	61	22,1
23	А	2 – Втулка зубчатая	40	58	10
24	Б	2 – То же	40	58	15,3
25	А	3 – Шестерня	18ХГТ	115	14,9
26	Б	3 – То же	18ХГТ	115	17,9
27	А	4 – Фланец	45	61	19,4
28	Б	4 – То же	45	61	22,3
29	А	5 – Шестерня редуктора	20ХНЗА	95	22,5
30	Б	5 – То же	20ХНЗА	95	11,3
31	А	6 – Вал редуктора	40Х	100	36,8
32	Б	6 – То же	40Х	100	16,1
33	А	7 – Обойма подшипника	20	42	9,5
34	Б	7 – То же	20	42	25,1
35	А	8 – Ступица редуктора	Ст.5	55	12,6
36	Б	8 – То же	Ст.5	55	21,4
37	А	9 – Обойма	Ст.5	55	10,1
38	Б	9 – То же	Ст.5	55	13,2
39	А	10 – Ступица редуктора	45	61	9,7
40	Б	10 – То же	45	61	11,9

Таблица 2 Размеры разрабатываемых деталей

Деталь (Приложение -ние 2)	Вариант детали	Размеры, мм											
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>δ</i>	<i>ε</i>	<i>ж</i>	<i>и</i>	<i>κ</i>	<i>λ</i>	<i>m</i>	<i>z</i>
1	А	300	225	70	100	180	25	20	65	-	-	-	-
1	Б	350	275	120	150	230	35	24	92	-	-	-	-
2	А	200	150	70	130	100	50	30	-	-	-	4	48
2	Б	250	200	120	180	140	60	35	-	-	-	5	48

3	А	250	160	50	30	100	40	110	160	100	-	3	51
3	Б	280	150	62	40	96	64	100	160	100	-	3	51
4	А	130	70	240	200	50	245	-	-	-	-	-	-
4	Б	140	90	240	232	55	245	-	-	-	-	-	-
5	А	100	90	160	20	30	60	150	250	100	-	4	48
5	Б	70	70	100	159	50	40	100	180	80	-	3	51
6	А	120	180	480	90	50	130	120	100	80	-	-	-
6	Б	100	100	300	80	40	120	100	80	60	-	-	-
7	А	250	220	180	80	60	10	-	-	-	-	-	-
7	Б	330	300	240	110	80	15	-	-	-	-	-	-
8	А	280	75	20	160	100	60	160	50	90	30	-	-
8	Б	320	92	20	170	120	80	195	60	100	40	-	-
9	А	200	150	50	70	130	80	15	15	-	-	-	-
9	Б	260	170	70	100	145	100	15	15	-	-	-	-
10	А	140	80	25	160	50	100	-	-	-	-	-	-
10	Б	178	126	34	215	60	105	-	-	-	-	-	-

3.10 Перечень типовых практических заданий к экзамену (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Рассчитать режимы резания (s,v,N) для наружного продольного точения детали из стали марки 45, $\varnothing=40$, $t=2\text{мм}$. Подобрать металлорежущий инструмент и оборудование по мощности и габаритам детали.
2. Рассчитать режимы резания (s,v,N) для сверления сквозного $\varnothing=5$ отверстия в детали из стали марки У8А. Подобрать металлорежущий инструмент и оборудование по мощности и габаритам детали
3. Рассчитать режимы резания (s,v,N) для внутреннего продольного точения (растачивания) детали из чугуна марки СЧ 20, $\varnothing=50$, $t=3\text{мм}$. Подобрать металлорежущий инструмент и оборудование по мощности и габаритам детали. Используя различные методики произвести расчеты и оценить (спрогнозировать) параметры (результаты) данного воздействия.
5. Рассчитать режимы резания (s,v,N) для сверления глухого отверстия $\varnothing=8$ в детали из латуни марки Л60. Подобрать металлорежущий инструмент и оборудование по мощности и габаритам детали. Описать действия работников организации в случае возникновения чрезвычайной (аварийной ситуации) на производстве, например, при пожаре.

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

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

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия процедуры оценивания результатов обучения
Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания выдаются на практических занятиях. Во время решения разноуровневых задач и заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на занятии, предшествующем занятию решения разноуровневых задач и заданий, доводит до обучающихся: номер решаемого задания, время на решение. Преподаватель информирует обучающихся о результатах решения разноуровневых задач и заданий сразу после контрольно-оценочного мероприятия
Тест	Тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в teste, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
Контрольная работа	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, относятся к самостоятельной работе студентов, выполняются во внеаудиторное время. Во время выполнения контрольной работы рекомендуется пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы и возвращает обучающимся для доработки или подготовке к зачету
Защита лабораторной работы	После выполнения лабораторной работы студентам выдаются вопросы для подготовки к ее устной защите. В конце занятия или в начале следующего лабораторного занятия преподаватель в устной форме проводит собеседование со студентами по выданным вопросам. Результаты защиты сразу же доводятся до обучающегося

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 практических заданий к зачету/экзамену (для оценки умений, навыков и 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 ЗАБИЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

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

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего

контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

**Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации
в форме зачета по результатам текущего контроля
(без дополнительного аттестационного испытания)**

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

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; 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 (20 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ 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 по дисциплине

 ЗабИЖТ 20_/_20_ _ уч. год	Экзаменационный билет № 24 по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» 4 семестр	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой ПСЖД ЗабИЖТ _____ Т.В.Иванова
1. Физико-химические процессы доменного производства. Исходные материалы для получения чугуна		
2. Мощность резания. Расчет мощности резания		
3. Рассчитать режимы резания (s, v, N) для наружного продольного точения детали из стали марки 45, $\varnothing=40$, $t=2$ мм. Подобрать металорежущий инструмент и оборудование по мощности и габаритам детали		
<i>Составил: Степанов В.В.</i>		

 ЗабИЖТ 20_/_20_ _ уч. год	Экзаменационный билет № 10 по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» 4 семестр	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой ПСЖД ЗабИЖТ _____ Т.В.Иванова
1. Сущность литья в кокиль; требования, предъявляемые к сплавам при литье в кокиль		
2. Физическая сущность процесса сварки металлов. Классификация видов сварки по роду тока		
3. Определить минимальную температуру при разливке чугуна марки СЧ18 (содержание С=4,3%), при которой максимально исключен дефект непролив		
<i>Составил: Степанов В.В.</i>		