

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказ ректора  
от «08» мая 2020 г. № 268-1

## **Б1.Б.19 Материаловедение**

### **рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки - 23.03.01 Технология транспортных процессов  
Профиль подготовки – «Организация перевозок и управление на транспорте  
(железнодорожный транспорт)»

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 5 лет

Кафедра-разработчик программы – Эксплуатация железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Формы промежуточной аттестации на курсах:

Часов по учебному плану – 72

зачет 7

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

Курс	4	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
– лекции	4	4
– лабораторные	4	4
- самостоятельная работа	60	60
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

КРАСНОЯРСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.03.2015 г. № 165.

Программу составили:  
канд. техн. наук, доцент  
старший преподаватель

Е.М. Лыткина  
Н.В. Стрикалова

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» на заседании кафедры «Эксплуатация железных дорог».

Протокол от «17» марта 2020г. № 9

И.о. зав. кафедрой, канд. техн. наук

Е.М. Лыткина

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>	
1	обучение обучающихся фундаментальным знаниям в области материаловедения, необходимым для определения и решения технологических проблем; формирование знаний в области материаловедения, необходимых для организации и управления.
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	изучение строение металлов и сплавов, освоение современные способы упрочнения металлов и сплавов;
2	изучение строение и свойства железа и его сплавов, овладение навыками проведения термической обработки металлов, изучение свойств, назначения, термической обработки конструкционных материалов.
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>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.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;</li> <li>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;</li> <li>– формирование психологии профессионала;</li> <li>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;</li> <li>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли</li> </ul>	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
<p>Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;</li> <li>– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;</li> <li>– популяризация научных знаний среди обучающихся;</li> <li>– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;</li> <li>– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;</li> <li>– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности</li> </ul>	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.Б.12 Математика
2	Б1.Б.15 Физика
3	Б1.Б.16 Химия
4	Б1.Б.22 Начертательная геометрия и инженерная графика
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	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-3: способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем**

**Минимальный уровень освоения компетенции**

Знать	строение металлов и сплавов, полимеров, свойства, структуру, дефекты изучаемых конструкционных и инструментальных материалов, способы обработки, маркировку, классификацию, и применение материалов
Уметь	проводить макроскопический и микроскопический анализ, назначать режимы термической обработки
Владеть	навыком чтения маркировок, оценки вида излома, оценки внешней поверхности

**Базовый уровень освоения компетенции**

Знать	свойства современных материалов; методы выбора материалов
Уметь	подбирать необходимые материалы и их свойства для проектируемых деталей машин
Владеть	способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава

**Высокий уровень освоения компетенции**

Знать	основы производства материалов и деталей машин
Уметь	выбирать технологические режимы обработки деталей
Владеть	методами производства деталей подвижного состава и машин

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	строение металлов и сплавов, полимеров, свойства, структуру, дефекты изучаемых конструкционных и инструментальных материалов, способы обработки, маркировку, классификацию, и применение материалов
<b>Уметь</b>	
1	проводить макроскопический и микроскопический анализ, назначать режимы термической обработки
<b>Владеть</b>	
1	навыком чтения маркировок, оценки вида излома, оценки внешней поверхности

**4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	<b>Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов</b>				
1.1	Реальное строение металлов и сплавов. Строение и свойства сплавов. Твердые растворы. Химические соединения и механические смеси. Понятие о макро и микроструктуре сплавов /Лек/	7	0,4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
1.2	Макроскопический анализ металлов /Лр/	7	0,6	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3,

					6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
1.3	Микроструктурный анализ сталей и чугунов /Лр/	7	0,6	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
1.4	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	7	5	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
1.5	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	7	5	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
<b>Раздел 2. Диаграмма состояния Fe-C</b>					
2.1	Метастабильная диаграмма состояния железо-углерод. Фазы и структурные составляющие диаграммы железо-углерод. Железоуглеродистые сплавы. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сплавов. Стали. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Чугуны. Маркировка. Свойства. Применение /Лек/	7	0,4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
2.2	Исследование микроструктур чугунов тормозных колодок. /Лр/	7	0,4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.3, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.4, 6.2.1–6.2.8
2.3	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	7	5	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
2.4	Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	7	5	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
2.5	Домашнее задание «Построение кривой охлаждения заданного сплава» /Ср/	7	4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
<b>Раздел 3. Свойства материалов</b>					
3.1	Определение, цель дисциплины. Понятия о материалах и их свойствах. Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация металлов. Теория сплавов. Новые материалы как основа ускорения научно-технического процесса. и зарубежных ученых в становлении материаловедения. Основные перспективные направления науки материаловедения на современном этапе /Лек/	7	0,4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
3.2	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	7	4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
<b>Раздел 4. Классификация, маркировка, свойства и применение сплавов</b>					
4.1	Классификация, маркировка, свойства и применение сплавов /Лек/	7	0,4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3,

					6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
4.2	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	7	4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
	<b>Раздел 5. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов</b>				
5.1	Классификация видов термической обработки. Превращения в стали при нагреве, рост аустенитного зерна. Диаграмма изотермического распада. Мартенсит, его природа, свойства, особенности мартенситного превращения /Лек/	7	0,4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
5.2	Закалка стали. Технология закалки. Прокаливаемость стали. Способы закалки. Отпуск стали /Лек/	7	0,4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.3, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.4, 6.2.1–6.2.8
5.3	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	7	4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
5.4	Домашнее задание «Проектирование технологического режима термической обработки заданной детали» /Ср/	7	4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
	<b>Раздел 6. Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей, легированных сталей и чугунов</b>				
6.1	Конструкционные легированные стали общего назначения. Цементуемые стали. Улучшаемые, рессорно-пружинные, износостойкие, строительные, автоматные. Инструментальные стали. Классификация и маркировка, области применения /Лек/	7	0,4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.3, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.4, 6.2.1–6.2.8
6.2	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	7	4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
	<b>Раздел 7. Изучение цветных металлов и сплавов</b>				
7.1	Цветные сплавы. Алюминий. Сплавы на основе алюминия. Медь. Сплавы на основе меди. Подшипниковые сплавы. Сплавы на основе титана, магния, цинка и др. /Лек/	7	0,4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.3, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.4, 6.2.1–6.2.8
7.2	Исследование микроструктур цветных металлов /Лр/	7	0,4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.3, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.4, 6.2.1–6.2.8
7.3	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	7	4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
7.4	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	7	4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3,

					6.2.1–6.2.8, 6.4.1
<b>Раздел 8. Неметаллические материалы</b>					
8.1	Пластмассы. Резиновые материалы /Лек/	7	0,4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.3, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.4, 6.2.1–6.2.8
8.2	Лакокрасочные материалы, клеящие материалы, другие материалы /Лек/	7	0,4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.3, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.4, 6.2.1–6.2.8
8.3	Исследование резин на упругость и твердость /Лр/	7	0,4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.3, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.4, 6.2.1–6.2.8
8.4	Исследование пластмасс на сжатие /Лр/	7	0,4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.3, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.4, 6.2.1–6.2.8
8.5	Исследование масел фотометрированием /Лр/	7	0,4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.3, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.4, 6.2.1–6.2.8
8.6	Определение породы древесины /Лр/	7	0,4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.3, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.4, 6.2.1–6.2.8
8.7	Определение пороков и сортамента древесины /Лр/	7	0,4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.3, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.4, 6.2.1–6.2.8
8.8	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	7	4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1
8.9	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	7	4	ОПК-3	6.1.1.1–6.1.1.4, 6.1.2.1–6.1.2.3, 6.1.3.1–6.1.3.3, 6.2.1–6.2.8, 6.4.1

**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 данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

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

**6.1 Учебная литература**

**6.1.1 Основная литература**

	<b>Авторы, составитель и</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год издания</b>	<b>Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн</b>
6.1.1.1	А. А. Климов	Материаловедение [Электронный ресурс] : конспект лекций.- <a href="#">ИРБИС64+ Электронная</a>	Красноярск : КриЖТ	100 % online

		<a href="http://irgups.ru">библиотека (irgups.ru)</a>	ИрГУПС, 2012	
6.1.1.2	Л. В. Тарасенко [и др.] ; ред. Л. В. Тарасенко	Материаловедение [Электронный ресурс] : учеб. пособие для ВУЗов.- <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=257400#none">http://znanium.com/bookread.php?book=257400#none</a>	М. : ИНФРА-М, 2012	100 % online
6.1.1.3	Э. Г. Бабенко, А. В. Лукьянчик	Материалы на железнодорожном транспорте [Электронный ресурс] : учеб. пособие для ВУЗов ж.-д. трансп.- <a href="https://e.lanbook.com/book/58887#book_name">https://e.lanbook.com/book/58887#book_name</a>	М. : УМЦ ЖДТ, 2013	100 % online
6.1.1.4	В. В. Плошкин ; рецензенты : А. В. Манухин, В. Н. Прохоров	Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для прикладного бакалавриата. - <a href="https://urait.ru/bcode/431857">https://urait.ru/bcode/431857</a>	Москва : Юрайт, 2019	100 % online
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год издания</b>	<b>Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн</b>
6.1.2.1	ред. Н. Н. Воронин	Материаловедение и технология конструкционных материалов для железнодорожной техники [Электронный ресурс] : учеб. для ВУЗов ж.-д. трансп.- <a href="https://e.lanbook.com/book/58950#book_name">https://e.lanbook.com/book/58950#book_name</a>	М. : Маршрут, 2004	100 % online
6.1.2.2	ред. Н. Н. Воронин	Материаловедение и технология конструкционных материалов для железнодорожной техники [Текст] : учеб. для ВУЗов ж.-д. трансп.-	М. : Маршрут, 2004	65
6.1.2.3	А.А. Климов	Атлас микроструктур [Электронный ресурс] : Учебное пособие по курсу «Материаловедение и технология конструкционных материалов» для студентов специальностей ПСЖ-2, ПСЖ-3.- <a href="http://irgups.ru">ИРБИС64+ Электронная библиотека (irgups.ru)</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2013	100 % online
<b>6.1.3 Методические разработки</b>				
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год издания</b>	<b>Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн</b>
6.1.3.1	Томилов, В. С.	Материаловедение [Электронный ресурс]: методические материалы и указания по изучению дисциплины для обучающихся направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, профиль "Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)". - Красноярск, 2023. ЭБ КрИЖТ ИрГУПС. - URL: <a href="http://irbis.krsk.irgups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D620%2E22%2F%D0%A2%2056%2D075724558%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irgups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D620%2E22%2F%D0%A2%2056%2D075724558%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>	Красноярск: КрИЖТ ИрГУПС, 2023	100% online



<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>	
6.2.1	Библиотека КриЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.ru/</a> . – Режим доступа: после авторизации. – Текст : электронный.
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – . – URL: <a href="http://umczt.ru/books/">http://umczt.ru/books/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – . – URL: <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020. – URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.5	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
6.2.6	Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.7	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: <a href="http://sdo1.krsk.irkups.ru/">http://sdo1.krsk.irkups.ru/</a> . – Текст : электронный.
6.2.8	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016 – . – URL: <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.9	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: <a href="http://www.rzd.ru/">http://www.rzd.ru/</a> . – Текст : электронный.
6.2.10	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: <a href="http://denti.krw.rzd">http://denti.krw.rzd</a> . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст : электронный.
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>	
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Подписка Microsoft Imagine Premium: Windows 7 (Регистрационные номера подписок № 25ba6a79-fe07-407e-9692-54210516c225 (номер подписчика 1203761381), 2966f7dc-369b-4216-9138-28c54b400c12 (номер подписчика 1204008970), 53b112e7-6d53-490e-a1e9-30dd47c32c9f (номер подписчика 1204008972)) Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>	
6.3.2.1	Не используется
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.3.1	Не используется
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	Не используется

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
7.1	Корпуса А, Т, Н, Л КриЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И.
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), учебно-наглядные пособия (презентации), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Мультимедийная аппаратура, электронные презентации, видеоматериалы, доска, мел, видеофильмы, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук).
7.3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

	– читальный зал библиотеки; – компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5,Т-46.
7.4	Учебная Лаборатория «Материаловедения и технологии конструкционных материалов» г. Красноярск, ул. Новая Заря 2 И, корпус Н, ауд. Н-102.
7.5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Самостоятельная работа	<p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стимулирование познавательного интереса;</li> <li>• закрепление и углубление полученных знаний и навыков;</li> <li>• развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности;</li> <li>• подготовка к предстоящим занятиям;</li> <li>• формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li> <li>• формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций.</li> </ul> <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет);</li> <li>- чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы);</li> <li>- конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами);</li> <li>- составление плана и тезисов ответа;</li> <li>- подготовка сообщений на семинаре;</li> <li>- ответы на контрольные вопросы;</li> <li>- решение задач;</li> <li>- подготовка к практическому занятию;</li> <li>- подготовка к деловым играм, направленным на решение производственных ситуаций, на проектирование и моделирование профессиональной деятельности;</li> <li>- подготовка к тестированию.</li> </ul>
Лабораторная работа	<p>Теоретические знания, полученные студентами на лекциях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются при выполнении лабораторных работ.</p> <p>При выполнении лабораторных работ обращается особое внимание на выработку у студентов понимания природы и свойств изнашивания трущихся поверхностей, а также о методах изменения этих свойств для наиболее эффективного использования конструкционных материалов при изготовлении различных конструкций, о методах изготовления из конструкционных материалов заготовок, деталей и изделий, о выборе материала и формы изделия, учитывая при этом требования трибологии.</p>

<p>Подготовка к зачёту</p>	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины.</p> <p>Для успешной сдачи зачёта по дисциплине «Материаловедение» студенты должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний; готовиться к зачету необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КрИЖТ ИрГУПС) <a href="http://irbis.krsk.ircups.ru">http://irbis.krsk.ircups.ru</a></p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.Б.19 «Материаловедение»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.Б.19 «Материаловедение»**

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

Дисциплина «Материаловедение» участвует в формировании компетенций:

### **ОПК-3:**

способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем.

**Таблица траектории формирования у обучающихся компетенции ОПК-3 при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин / практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
<b>ОПК-3</b>	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Б1.Б.12 Математика	1	1
		Б1.Б.15 Физика	1	1
		Б1.Б.16 Химия	1	1
		Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация	1	1
		Б1.Б.22 Начертательная геометрия и инженерная графика	1	1
		Б1.Б.13 Прикладная математика	2	1
		Б1.Б.18 Механика	3	2
		Б1.Б.18.01 Теоретическая механика	3	2
		Б1.Б.20 Общая электротехника и электроника	2	1
		Б1.Б.18.02 Прикладная механика	3	2
		Б1.Б. 19 Материаловедение	4	3
Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	5	4		

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ОПК-3 планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
<b>ОПК-3</b>	способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации,	Раздел 1 Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов Раздел 2 Диаграмма состояния Fe-C Раздел 3 Свойства материалов Раздел 4	Минимальный уровень	Знать: Свойства современных материалов
				Уметь: Эффективно использовать материалы при техническом обслуживании и ремонте подвижного состава
				Владеть: Методами оценки свойств конструкционных материалов.

	формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Классификация, маркировка, свойства и применение сплавов Раздел 5 Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов Раздел 6 Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей, легированных сталей и чугунов Раздел 7 Изучение цветных металлов и сплавов Раздел 8 Неметаллические материалы	Базовый уровень	Знать: Свойства современных материалов; методы выбора материалов.
				Уметь: Подбирать необходимые материалы и их свойства для проектируемых деталей машин.
				Владеть: Способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава.
			Высокий уровень	Знать: Основы производства материалов и деталей машин.
				Уметь: Выбирать технологические режимы обработки деталей.
				Владеть: Методами производства деталей подвижного состава и машин.

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

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>7 семестр</b>				
1	2	Текущий контроль	Тема: «Определение, цель дисциплины. Понятия о материалах и их свойствах. Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация металлов. Теория сплавов. Новые материалы как основа ускорения научно-технического процесса. и зарубежных ученых в становлении материаловедения. Основные перспективные направления науки материаловедения на современном этапе»	ОПК-3 Защита лабораторной работы
2	4	Текущий контроль	Тема: «Реальное строение металлов и сплавов. Строение и свойства сплавов Твердые растворы. Химические соединения и механические смеси. Понятие о макро и микроструктуре сплавов»	ОПК-3 Защита лабораторной работы
3	6	Текущий контроль	Тема: «Метастабильная диаграмма состояния железо-углерод Фазы и структурные составляющие диаграммы железо-углерод Железоуглеродистые сплавы Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сплавов Стали. Классификация и маркировка углеродистых сталей Чугуны. Маркировка. Свойства. Применение»	ОПК-3 Защита лабораторной работы

4	8	Текущий контроль	Тема: «Классификация видов термической обработки Превращения в стали при нагреве, рост аустенитного зерна Диаграмма изотермического распада Мартенсит, его природа, свойства, особенности мартенситного превращения»	ОПК-3	Защита лабораторной работы
5	10	Текущий контроль	Тема: «Закалка стали Технология закалки Прокаливаемость стали Способы закалки Отпуск стали»	ОПК-3	Защита лабораторной работы
6	12	Текущий контроль	Тема «Конструкционные легированные стали общего назначения. Цементуемые стали Улучшаемые, рессорно-пружинные, износостойкие, строительные, автоматные. Инструментальные стали. Классификация и маркировка, область применения»	ОПК-3	Защита лабораторной работы
7	13	Текущий контроль	Тема: «Цветные сплавы Алюминий. Сплавы на основе алюминия. Медь. Сплавы на основе меди. Подшипниковые сплавы. Сплавы на основе титана, магния, цинка и др.»	ОПК-3	Защита лабораторной работы
8	13	Текущий контроль	Тема: «Пластмассы. Резиновые материалы»	ОПК-3	Защита лабораторной работы
9	13	Текущий контроль	Тема: «Лакокрасочные материалы, клеящие материалы, другие материалы»	ОПК-3	Защита лабораторной работы
10	14	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы: Раздел 1 Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов Раздел 2 Диаграмма состояния Fe-C Раздел 3 Свойства материалов Раздел 4 Классификация, маркировка, свойства и применение сплавов Раздел 5 Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов Раздел 6 Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей, легированных сталей и чугунов Раздел 7 Изучение цветных металлов и сплавов Раздел 8 Неметаллические материалы	ОПК-3	Перечень вопросов к зачёту (устно/письменно); тестирование по дисциплине (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.

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	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовые тестовые задания
2	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
3	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении *промежуточной аттестации* в форме зачета (в конце 3-его семестра для очной формы), а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций представлена в следующих таблицах

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и	Минимальный



Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
	умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

**Критерии и шкала оценивания тестовых заданий при промежуточной аттестации 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

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

**Защита лабораторной работы**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	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»	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 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### 3.1 Типовые тестовые задания

Компьютерное тестирование обучающихся по темам используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации в виде зачета.

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

**Тест** (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

**Тестовое задание (ТЗ)** – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

**Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине** – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля.

**Типы тестовых заданий:**

ЗТЗ – тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

ОТЗ – тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентированным ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

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

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

#### Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Материаловедение»

Компетенция	Раздел в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
-------------	---	------------------------	---	--------------------------------------

<p><b>ОПК-3:</b>  способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем</p>	1	Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов	1.1 Процесс кристаллизации 1.2 Аллотропия 1.3 Механические свойства твёрдых материалов	Знание Умение Действие	5, ОТЗ 5, ЗТЗ
	2	Диаграмма состояния Fe-C	2.1 Диаграмма состояния системы железо-углерод	Знание Умение Действие	5, ОТЗ 5, ЗТЗ
	3	Свойства материалов	3.1 Система, компонент, фаза 3.2 Структура сплавов	Знание Умение Действие	5, ОТЗ 5, ЗТЗ
	4	Классификация, маркировка, свойства и применение сплавов	Классификация, маркировка, свойства и применение сплавов	Знание Умение Действие	5, ОТЗ 5, ЗТЗ
	5	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	5.1 Термическая обработка стали 5.2 Основные превращения стали при термической обработке 5.3 Отжиг 5.4 Закалка 5.5 Отпуск	Знание Умение Действие	5, ОТЗ 5, ЗТЗ
	6	Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей, легированных сталей и чугунов	6.1 Стали	Знание Умение Действие	1, ОТЗ 1, ЗТЗ
			6.2 Чугуны	Знание Умение Действие	1, ОТЗ 1, ЗТЗ
			6.3 Поверхностное упрочнение	Знание Умение Действие	2, ОТЗ 1, ЗТЗ
			6.4 Химико-термическая обработка стали	Знание Умение Действие	2, ОТЗ 1, ЗТЗ
	7	Изучение цветных металлов и сплавов	7.1 Медь и медные сплавы	Знание Умение Действие	1, ОТЗ 1, ЗТЗ
			7.2 Алюминий и алюминиевые сплавы	Знание Умение Действие	1, ОТЗ 1, ЗТЗ
			7.3 Титан и титановые сплавы	Знание Умение Действие	2, ОТЗ 1, ЗТЗ
			7.4 Магний	Знание Умение Действие	2, ОТЗ 1, ЗТЗ
	8	Неметаллические материалы	8.1 Резины	Знание Умение Действие	1, ОТЗ 1, ЗТЗ
			8.2 Пластмассы	Знание Умение	1, ОТЗ 1, ЗТЗ

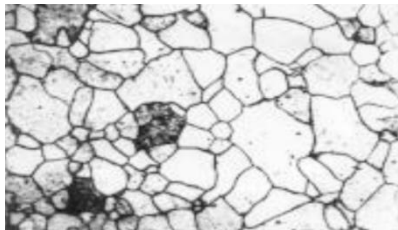
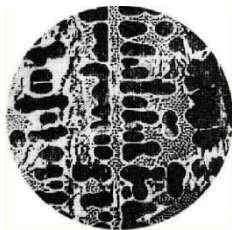
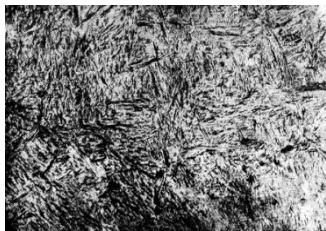
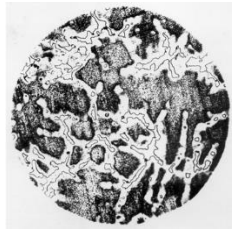
		Действие	
	8.3 Лакокрасочные изделия	Знание Умение Действие	2, ОТЗ 1, ЗТЗ
	8.4 Коррозия металлов и сплавов	Знание Умение Действие	2, ОТЗ 1, ЗТЗ
<b>Итого</b>			80, ОТЗ 80, ЗТЗ

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

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

**Образец варианта типового итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины**

Тестовые задания для оценки знаний (по 3 балла)	
1.	Температурный интервал, при котором железо имеет кубическую гранецентрированную решётку – ... .
2.	Эвтектоидное превращение представляет собой превращение, при котором ... . А из жидкой фазы с содержанием углерода 0,51% и кристаллов феррита с содержанием углерода 0,1% при температуре 1539°C образуется аустенит, содержащий 0,15% углерода; Б из жидкой фазы с содержанием углерода 4,3% при температуре 1147°C образуется ледебурит; В из жидкой фазы с содержанием углерода 4,3% и кристаллов аустенита, содержащего 2,14% углерода, при температуре 1147°C образуется ледебурит и аустенит, содержащий 2,14% углерода ; Г из аустенита, содержащего 0,8% углерода, при температуре 727°C образуется перлит.
3.	Отжигом является технологическая операция термообработки сплава, которая заключается ... . А в нагреве детали до определённой температуры, выдержке при установленной температуре и медленном охлаждении вместе с печью; Б в нагреве детали до температуры выше критической, выдерживании при этой температуре и последующем быстром охлаждении в резко охлаждающих средах; В в нагреве детали до температуры ниже критической линии $A_{c1}$ , выдержке при этой температуре и охлаждении; Г в нагреве детали выше критической температуры линий $A_{c3}$ и $A_{cm}$ , выдержке при данной температуре и охлаждении на спокойном воздухе.
4.	При увеличении температуры отпуска ... . А увеличивается твёрдость, прочности сплава; Б твёрдость сплава уменьшается, а пластичность увеличивается; В твёрдость сплава увеличивается, а пластичность уменьшается; Г выравниваются химический состав по всему сечению детали.
5.	Качественные стали содержат А 0,04% серы и 0,035% фосфора; Б 0,06% серы и 0,07% фосфора; В по 0,025% серы и фосфора на каждый элемент; Г 1% серы и 0,9% фосфора.
6.	В белых чугунах ... . А углерод находится в виде цементита; Б углерод находится в виде графита пластинчатой формы; В углерод находится в виде графита шарообразной формы; Г углерод находится в виде хлопьевидного графита.
7.	Этапы производства меди: ... . А обогащение руды, производство концентрата, плавка на штейн, конвертирование штейна, электролитического рафинирование меди, огневое рафинирование меди; Б обогащение руды, производство концентрата, плавка на штейн, конвертирование штейна, огневое рафинирование меди, электролитического рафинирование меди; В производство концентрата, обогащение руды, плавка на штейн, конвертирование штейна, электролитического рафинирование меди, огневое рафинирование меди; Г производство концентрата, обогащение руды, конвертирование штейна, плавка на штейн, электролитического рафинирование меди, огневое рафинирование меди.
8.	К специальным резинам относятся: ... .

	<p>А жёсткие или эбонитовые для технических целей, или поделочные;  Б пористые или губчатые, применяемые для амортизатора, сидений;  В пастообразные для герметизации и уплотнения;  Г масло устойчивые, морозостойкие, диэлектрические, газонепроницаемые.</p>
Тестовые задания для оценки умений (по 6 баллов)	
9.	<p>На фотографии представлена микроструктура ... .</p> 
10.	<p>На фотографии представлена микроструктура ... .</p> 
11.	<p>На фотографии представлена микроструктура продукта распада аустенита – ... .</p> 
12.	<p>На фотографии представлена микроструктура цветного сплава – ... .</p> 
13.	<p>Оптимальная температура отжига для доэвтектоидной стали, содержащей 0,3% углерода – ... .  А 757°С;  Б 1150°С;  В 910 °С;  Г 880°С.</p>
14.	<p>Марка легированной стали <i>12Х2Н4А</i> означает – ... .  А хромоникелевая сталь, содержащая 0,12% углерода, 2% хрома и 4% никеля;  Б хромоникелевая высококачественная сталь, содержащая 0,12% углерода, 2% хрома и 4% никеля;  В хромоникелевая сталь, содержащая 1,2% углерода, 2% хрома и 4% никеля;  Г хромоникелевая высококачественная сталь, содержащая 1,2% углерода, 2% хрома и 4% никеля.</p>
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности (по 10 баллов)	
15.	<p>Твёрдость материала по Бринеллю, если диаметр отпечатка стального шарика диаметром 10 мм – 4,34 мм при нагрузке 2500 кгс, равна ... .</p>
16.	<p>Количество аустенита и жидкой фазы для чугуна с содержанием углерода 3% при температуре 1200°С равно ... соответственно ... .</p>
17.	<p>Степень свободы для чугуна с содержанием углерода 3% при температуре 1200°С равно ... .</p>
18.	<p>Разрушающая нагрузка полиамида РА 66, если прочность материала на сжатие <math>\sigma = 604</math> мПа и размеры</p>

### 3.2 Типовые вопросы для собеседования

**По теме «Определение, цель дисциплины. Понятия о материалах и их свойствах. Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация металлов. Теория сплавов.**

**Новые материалы как основа ускорения научно-технического процесса и зарубежных ученых в становлении материаловедения. Основные перспективные направления науки материаловедения на современном этапе»**

- 1 Почему происходят процессы кристаллизации и плавления?
- 2 Что описывает график изменения свободной энергии от температуры?
- 3 Какое условие кристаллизации?
- 4 Что такое степень переохлаждения?
- 5 Расскажите о кристаллизации на примере кривых охлаждения.
- 6 Как происходит кристаллизация?
- 7 Что влияет на форму и размер зёрен?
- 8 Что такое дендрит?
- 9 Где встречается дендритное строение?
- 10 Какое кристаллическое строение у металлических слитков?
- 11 Что такое аллотропия?
- 12 Какие аллотропические превращения есть у железа?
- 13 Что такое ОЦК-кристаллическая решетка?
- 14 Что такое ГЦК-кристаллическая решетка?
- 15 Покажите на кривой охлаждения аллотропические и магнитные превращения железа.

**По теме «Реальное строение металлов и сплавов. Строение и свойства сплавов Твердые растворы. Химические соединения и механические смеси.**

**Понятие о макро и микроструктуре сплавов»**

- 1 Что называют компонентом, системой, фазой в теории сплавов? Привести примеры понятий.
- 2 Когда образуются механические смеси? Привести примеры.
- 3 Что собой представляют твёрдые растворы внедрения? Привести примеры.
- 4 Что собой представляют твёрдые растворы замещения? Привести примеры.
- 5 Что собой представляют химические соединения? Привести примеры.
- 6 Сформулировать правило фаз.
- 7 Сформулировать правило отрезков.

**По теме «Метаустойчивая диаграмма состояния железо-углерод. Фазы и структурные составляющие диаграммы железо-углерод. Железоуглеродистые сплавы. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сплавов. Стали. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Чугуны. Маркировка.**

**Свойства. Применение»**

- 1 Основные аллотропические формы железа?
- 2 Механические свойства фазовых составляющих стали?
- 3 Что такое аустенит и его свойства?
- 4 Что такое перлит и его свойства?
- 5 Предельная растворимость углерода в аустените?
- 6 Предельная растворимость углерода в феррите?
- 7 Причины вторичных превращений в стали?
- 8 Причина образования феррита при температуре выше 727°C в доэвтектоидной стали, хотя и аустенит может существовать при этой же температуре?
- 9 Что такое цементит и его свойства?
- 10 Принцип маркировки сталей в зависимости от их микроструктуры?
- 11 Чем отличаются чугуны от сталей?
- 12 Чем отличаются белые чугуны от серых?
- 13 Какие свойства придает чугунам ледебурит?

- 14 Почему в заэвтектических чугунах кристаллизуется в первую очередь цементит?
- 15 Почему в доэвтектических чугунах кристаллизуется в первую очередь аустенит?
- 16 Перечислите классы железоуглеродистых сплавов.

**По теме «Классификация видов термической обработки  
Превращения в стали при нагреве, рост аустенитного зерна  
Диаграмма изотермического распада**

**Мартенсит, его природа, свойства, особенности мартенситного превращения»**

- 1 Что собой представляет термическая обработка стали?
- 2 Какие параметры термической обработки стали существуют?
- 3 Какие требования предъявляют к параметрам термической обработки стали?
- 4 Что такое критические точки? Привести примеры.
- 5 В чём заключается первое термическое превращение?
- 6 В чём отличие природно-крупнозернистых сталей от природно-мелкозернистых сталей?
- 7 В чём заключается второе термическое превращение?
- 8 Как образуется диаграмма распада аустенита?
- 9 В чём заключается третье термическое превращение?
- 10 Какие особенности мартенситного превращения существуют?
- 11 В чём заключается четвертое термическое превращение?
- 12 Какие виды нагрева мартенсита существуют? Какие при этом образуются структуры?

**По теме «Закалка стали. Технология закалки. Прокаливаемость стали.  
Способы закалки. Отпуск стали»**

- 1 Что такое отжиг стали?
- 2 Что такое закалка стали?
- 3 Что такое отпуск стали?
- 4 Цель проведения отпуска?
- 5 В чем принципиальное отличие структур закаленных и отпущенных сталей?
- 6 Какая термическая операция окончательно формирует структуру стали?
- 7 Из каких соображений выбирают температуру отпуска?
- 8 Что такое улучшение стали?
- 9 Для чего перед закалкой проводят полный отжиг?
- 10 Как выбрать температуру под отжиг?
- 11 Как выбрать температуру под закалку?
- 12 Как выбрать температуру по отпуск?
- 13 Как выбрать охлаждающую среду под закалку?
- 14 Почему при отпуске не регламентируется охлаждение?
- 15 Что такое мартенситная линия?
- 16 Как определить положение мартенситной линии?

**По теме «Конструкционные легированные стали общего назначения. Цементуемые  
стали. Улучшаемые, рессорно-пружинные, износостойкие, строительные,  
автоматные. Инструментальные стали. Классификация и маркировка, область  
применения»**

- 1 Как производят чугуны?
- 2 Как производят стали?
- 3 Какие классы чугунов существуют? Перечислить их свойства.
- 4 Какие классы сталей существуют? Перечислить их свойства.
- 5 Какие технологии термообработки чугунов существуют? В чём они заключаются?
- 6 Какие виды поверхностного упрочнения сталей существуют? В чём они заключаются?
- 7 Какие виды химико-термической обработки сталей существуют? В чём они заключаются?

**По теме «Цветные сплавы. Алюминий. Сплавы на основе алюминия. Медь. Сплавы  
на основе меди. Подшипниковые сплавы. Сплавы на основе титана, магния, цинка и  
др.»**

- 1 Как классифицируются цветные металлы?
- 2 Где применяются редкоземельные, благородные, урановые, тугоплавкие, легкие, легкоплавкие металлы?
- 3 Какие типичные цветные металлы используются в качестве основы для создания конструкционных материалов машиностроения?
- 4 Какие цветные металлы применяются в качестве основы для антифрикционных сплавов подшипников скольжения?
- 5 Какое применение находит алюминий и его сплавы в машиностроении?
- 6 Какие требования предъявляются к микроструктуре деформируемых и литейных цветных сплавов?
- 7 Какую микроструктуру должны иметь антифрикционные сплавы?
- 8 Что представляет собой твердый раствор  $\alpha$  в дуралюминах?

#### **По теме «Пластмассы. Резиновые материалы»**

- 1 Характеризовать свойство упругости.
- 2 Какой материал является основой резин?
- 3 С какой целью добавляют в резины наполнители?
- 4 Каким способом превращают резиновые исходные смеси в резину?
- 5 Какими специальными свойствами могут обладать резины?
- 6 Перечислить какие изделия получают из мягких резин.
- 7 Для каких целей применяются жесткие резины?
- 8 Где применяются пористые резины?
- 9 Где применяются пастообразные резины?
- 10 В чем отличие напорных и всасывающих рукавов?
- 11 Что такое реактопласты?
- 12 Что такое термопласты?
- 13 Можно ли подвергать реактопласты вторичной переработке?
- 14 К какому виду пластмасс относится полиэтилен?
- 15 Какие испытания применяются для определения механических свойств?
- 16 Как определяется предел прочности пластмассы на сжатие?

#### **По теме «Лакокрасочные материалы, клеящие материалы, другие материалы»**

- 1 Для чего наносится лакокрасочное покрытие?
- 2 Роль пленкообразующего составляющего лакокрасочных материалов.
- 3 Какие существуют способы нанесения лакокрасочных материалов?
- 4 Какие существуют способы сушки окрашенных поверхностей?
- 5 Какие существуют способы подготовки металлических поверхностей под окраску?
- 6 Что означает первая группа знаков в марке лакокрасочного материала?
- 7 Что означает вторая группа знаков в марке лакокрасочного материала?
- 8 Что означает третья группа знаков в марке лакокрасочного материала?
- 9 Что означает четвертая группа знаков в марке лакокрасочного материала?
- 10 Что означает пятая группа знаков в марке лакокрасочного материала?

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

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

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
----------------------------------	---



Защита лабораторной работы	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения						
Тест	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Тестирование проводится с использованием компьютерных технологий. Варианты тестовых заданий формируются случайно из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено						
Зачет	<p>Проведение промежуточной аттестации в форме зачета у студентов очной формы обучения позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля (при этом могут учитываться результаты итогового тестирования по дисциплине). Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок, деленную на число этих оценок.</p> <p style="text-align: center;">Шкала и критерии оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля</p> <table border="1" data-bbox="549 913 1437 1200"> <tr> <td data-bbox="549 913 1265 1021">Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля</td> <td data-bbox="1265 913 1437 1021">Оценка</td> </tr> <tr> <td data-bbox="549 1021 1265 1111">Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю</td> <td data-bbox="1265 1021 1437 1111">«зачтено»</td> </tr> <tr> <td data-bbox="549 1111 1265 1200">Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю</td> <td data-bbox="1265 1111 1437 1200">«не зачтено»</td> </tr> </table> <p>Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета, то обучающийся сдает зачет.</p> <p>Зачет проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических) или в форме тестирования. Перечень теоретических вопросов и перечень типовых практических заданий разного уровня сложности обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).</p> <p>Зачет для студентов заочной формы обучения проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических) или в форме тестирования (при этом могут учитываться результаты итогового тестирования по дисциплине). Перечень теоретических вопросов и перечень типовых практических заданий разного уровня сложности обучающиеся получают в начале курса через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).</p>	Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка	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»
Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка						
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»						

Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с положением о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации, не выставляются в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.