

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 «02» июня 2023 г. № 426-1

Б1.О.29 Материаловедение и технология конструкционных материалов

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль – Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма и срок обучения – 4 года очная форма; 5 лет заочная форма

Кафедра-разработчик программы – Эксплуатация железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Часов по учебному плану – 108

Формы промежуточной аттестации в семестрах

очная форма обучения: зачёт 3 семестр,

заочная форма обучения: зачёт 2 курс, 1 контрольная работа

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	51	51
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	17	17
– лабораторные	17	17
Самостоятельная работа	57	57
Зачёт	-	-
Итого	108	108

Заочная форма обучения

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	12	12
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	4	4
– лабораторные	4	4
Самостоятельная работа	92	92
Зачет	4	4
Итого	108	108

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

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

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утверждённым приказом Минобрнауки России от 07 августа 2020 года № 916.

Программу составил:
канд. техн. наук, ст. преподаватель

В.С. Томилов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Эксплуатация железных дорог», протокол от «26» апреля 2023 г. № 10.

И.о. зав. кафедрой, канд. техн. наук

М.В. Фуфачева

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели преподавания дисциплины	
1	Формирование у обучающихся знаний о строении и свойствах современных материалов, а также о способах изменения этих свойств для проведения различных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества.
1.2 Задачи дисциплины	
1	Изучение строения металлов и сплавов.
2	Освоение современных способов упрочнения металлов и сплавов.
3	Изучение свойств, назначения, термической обработки конструкционных и инструментальных металлов и сплавов.
4	Ознакомление со строением, свойствами и применением цветных металлов и сплавов, а также неметаллических материалов.
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:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологии профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» входит в обязательную часть Блока 1.	
Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен знать – структуру, свойства, строение и классификацию различных современных материалов, способы их обработки, физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	БЗ.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
2	БЗ.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в	ОПК-1.2 Знает структуру, свойства, строение, классификацию и применение различных современных материалов, а также способы и специфику их получения и обработки, осуществляет рациональный выбор	Знать: структуру, свойства, строение и классификацию различных современных материалов, способы их обработки, физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т. д.), их влияние на структуру. Уметь: проводить микро- и макроскопические методы анализа и синтеза изделий из различных материалов; выбирать способы изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них; различать маркировку различных материалов.

профессиональной деятельности	материалов и способов их обработки для получения изделий с заданной структурой и свойствами	Владеть: навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов; выбора способов изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них; определения процентного соотношения химических элементов в материале по его маркировке
ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Способен принимать обоснованные технические решения по выбору и эффективному использованию материалов, инструментов, технических средств	Знать: современные материалы, инструменты, используемые в профессиональной деятельности. Уметь: выбирать и эффективно использовать современные материалы, инструменты при решении практических задач. Владеть: навыками выбора, оценки и прогнозирования поведения материала и причин износа
	ОПК-5.2 Применяет современные технологии для обработки и изготовления деталей транспортно-технологических машин	Знать: свойства современных материалов деталей транспортно-технологических машин; методы выбора материалов деталей транспортно-технологических машин Уметь: эффективно использовать материалы при техническом обслуживании и ремонте деталей транспортно-технологических машин; подбирать необходимые материалы и их свойства для проектируемых деталей транспортно-технологических машин Владеть: методами оценки свойств конструкционных материалов деталей транспортно-технологических машин; способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма				Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции			
		Се-мес тр	Часы				Курс / сессия	Часы					
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр		Лаб	СР	
	Раздел 1 Введение. Строение металлов и сплавов. Железо и его сплавы. Способы упрочнения металлов и сплавов. Термическая обработка стали. Химико-термическая обработка стали. Конструкционные и инструментальные металлы и сплавы: назначение, термическая обработка, свойства. Цветные металлы и сплавы	3					2/5						
1.1.1	Кристаллизация металлов		2		6							5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
1.1.2	Основные понятия материаловедения			2									
1.1.3	Определение твердости материалов методом Бринелля				2						1		
1.1.4	Выполнение задания 1 КР «Определение твердости материалов методом Бринелля»											5	
1.2.1	Теория сплавов		2		6							5	
1.2.2	Макроскопический анализ металлов				2						1		
1.2.	Микроскопический анализ сталей				2						1		

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма				Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции		
		Се-мес-тр	Часы				Курс / сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр		Лаб	СР
3												
1.2.4	Микроскопический анализ чугунов			2								
1.2.5	Выполнение задания 2 КР «Макроскопический анализ металлов»										5	
1.2.6	Выполнение задания 3 КР «Микроскопический анализ металлов»										5	
1.3.1	Диаграмма состояния системы железо-углерод /Лек/		2			7					6	
1.3.2	Построение диаграммы состояния механических смесей			4								
1.3.3	Изучение диаграммы состояния железо-углерод (стали)			4/1					1/1			
1.3.4	Изучение диаграммы состояния железо-углерод (чугуны)			4/1					1/1			
1.3.5	Выполнение задания 4 КР «Изучение диаграммы состояния железо-углерод (стали)»										5	
1.3.6	Выполнение задания 5 КР «Изучение диаграммы состояния железо-углерод (чугуны)»										5	
1.4.1	Основы теории термической обработки стали		2									
1.4.2	Изучение теоретического материала: Основы теории термической обработки стали					7					6	
1.5.1	Технологические процессы термообработки стали		2			7					5	
1.5.2	Технология термообработки стали			3/2					2/2			
1.5.3	Выполнение задания 6 КР «Технология термообработки стали»										5	
1.6.1	Стали, чугуны, процессы изменения их свойств		2			6		2			5	
1.7.1	Цветные металлы и сплавы		2			6		2			5	
1.7.2	Микроскопический анализ цветных сплавов				2					1		
	Раздел 2 Неметаллические материалы	3					2/5					
2.1.1	Неметаллические материалы		2			6					5	
2.1.2	Определение растяжения резиновых материалов				2							
2.1.3	Определение предела прочности пластмассы				2							
2.1.4	Выполнение задания 7 КР «Определение растяжения резиновых материалов»										5	
2.1.5	Выполнение задания 8 КР «Определение предела прочности пластмассы»										5	
2.2.1	Лакокрасочные и клеящие материалы. Коррозия металлов и сплавов		1			6					5	
2.2.2	Лакокрасочные материалы				3							
2.2.3	Выполнение задания 9 КР «Лакокрасочные материалы»										5	
	Итого		17	17	17	57		4	4	4	92	
	Форма промежуточной аттестации - зачет		108					108				ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2

**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 КрИЖТ ИрГУПС, 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 издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Черепяхин А.А.	Материаловедение : учебник / А. А. Черепяхин, 2020. - 336 с. on-line (Введено оглавление).[Электронный ресурс] https://new.znanium.com/catalog/document?id=348066	Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020	100% online

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Воронин Н.Н.	Материаловедение и технология конструкционных материалов для железнодорожной техники : учеб. для ВУЗов ж.-д. трансп. / под ред. Н. Н. Воронина, 2004. - 456 с. - Текст : непосредственный.	М. : Маршрут, 2004. - 456 с.	60

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Климов А.А.	Материаловедение [Электронный ресурс]: конспект лекций для студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» очной формы обучения http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=4444&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D620%2E2%2F%D0%9A%2049%2D632576%3C%2E%3E%29&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Красноярск: КрИЖТ ИрГУПС, 2018	100% online
6.1.3.2	Стрикалова Н.В.	Материаловедение [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов всех форм обучения направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=4444&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D620%2E2%2F%D0%A1%2085%2D971386%3C%2E%3E%29&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Красноярск: КрИЖТ ИрГУПС, 2021	100% online
6.1.3.3	Климов А.А.	Атлас микроструктур [Электронный ресурс]: Учебное пособие по курсу «Материаловедение и технология конструкционных материалов» для студентов	Красноярск: КрИЖТ ИрГУПС,	100% online

		специальностей ПСЖ-2, ПСЖ-3 http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21C OLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=4444&S21FMT=briefHTML_ft&USES21A LL=1&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D626%2E01%2F%D0 %90%2092%2D212533%3C%2E%3E%29&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5 &auto_open=4	2013	
6.1.3.4	Томилов В.С.	Методические материалы и указания по изучению дисциплины	Личный кабинет обучающегося, ЭИОС	100% онлайн

6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1	Библиотека КрИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/ . – 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: http://umcздт.ru/books/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва, 2011 – . – URL: http://znanium.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст: электронный.
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: https://urait.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6.2.5	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: http://e.lanbook.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст: электронный.
6.2.6	Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001. – URL: https://biblioclub.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.7	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: http://sdo1.krsk.irkups.ru/ . – Текст : электронный.
6.2.8	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016 – . – URL: https://rusneb.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.9	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: http://www.rzd.ru/ . – Текст: электронный.
6.2.10	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: http://denti.krw.rzd . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст: электронный.

6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы

6.3.1 Базовое программное обеспечение

6.3.1.1	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789. 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).
---------	--

6.3.2 Специализированное программное обеспечение

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

6.3.3 Информационные справочные системы

6.3.3.1	Не предусмотрено
---------	------------------

6.4 Правовые и нормативные документы

6.4.1	Не предусмотрено
-------	------------------

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

1	Корпуса А, Л, Т, Н КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации).

3	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5, Т-46.
4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lectio» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному освоению дисциплины.</p> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия.</p> <p>Практическая подготовка, включаемая в практические занятия, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 57 часов по очной форме обучения и 92 часа по</p>

заочной форме обучения. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а так же указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и расчетно-графических работ (РГР). При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.

ИДЗ и РГР должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль».

Обучающемуся заочной формы обучения.

Обучающийся заочной формы обучения выполняет 1 контрольную работу (КР). Номер варианта контрольной работы определяется преподавателем обучающегося. Контрольные работы должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль».

Перед выполнением контрольной работы обучающийся должен изучить теоретический материал и разобрать решения типовых задач, которые приводятся в пособиях. Работу необходимо выполнять аккуратно, любыми чернилами, кроме красных или оформлять в электронном виде. При выполнении работы обязательно должны быть подробные вычисления и четкие пояснения к решению задач. Решение задач необходимо приводить в той же последовательности, в какой они даны в задании с соответствующим номером, условие задачи должно быть полностью переписано перед ее решением. Решение каждой задачи должно заканчиваться словом «ответ», если задача его предусматривает.

Студент заочной формы обучения выполняет:

На II курсе – КР

Задание № 1 «Определение твердости материалов методом Бринелля»

Задание № 2 «Макроскопический анализ металлов»

Задание № 3 «Микроскопический анализ металлов»

Задание № 4 «Изучение диаграммы состояния железо-углерод (стали)»

Задание № 5 «Изучение диаграммы состояния железо-углерод (чугуны)»

Задание № 6 «Технология термообработки стали»

Задание № 7 «Определение растяжения резиновых материалов»

Задание № 8 «Определение предела прочности пластмассы»

Задание № 9 «Лакокрасочные материалы»

Задания размещены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет/в учебно-методическом пособии – Стрикалова, Н. В. Материаловедение : лабораторный практикум для студентов всех форм обучения направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / Н. В. Стрикалова, Е. М. Лыткина ; КриЖТ ИрГУПС. – Красноярск : КриЖТ ИрГУПС, 2021. – 84 с.

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) <http://irbis.krsk.ircups.ru>.

**Приложение № 1 к рабочей программе
Б1.О.29 Материаловедение и технология
конструкционных материалов**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

1. Общие положения

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

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

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

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

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

Программа контрольно-оценочных мероприятий.

Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

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

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности.

Программа контрольно-оценочных мероприятий

очная форма обучения

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 семестр					
1	1-2	Текущий контроль	Тема 1 Кристаллизация металлов	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Защита отчета по лабораторной работе (письменно) Собеседование (устно) Задания реконструктивного уровня (письменно)
2	3-5	Текущий контроль	Тема 2 Теория сплавов	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Защита отчета по лабораторной работе (письменно) Собеседование (устно) Задания реконструктивного уровня (письменно)
3	5-8	Текущий контроль	Тема 3 Диаграмма состояния системы железо-углерод	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Защита отчета по лабораторной работе (письменно) Собеседование (устно) Задания реконструктивного уровня (письменно)
4	7-10	Текущий контроль	Тема 4 Основы теории термической обработки стали	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Защита отчета по лабораторной работе (письменно) Собеседование (устно) Задания реконструктивного уровня (письменно)
5	9-10	Текущий контроль	Тема 5 Технологические процессы термообработки стали	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Защита отчета по лабораторной работе (письменно) Собеседование (устно) Задания реконструктивного уровня (письменно)
6	11-12	Текущий контроль	Тема 6 Стали, чугуны, процессы изменения их свойств	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Защита отчета по лабораторной работе (письменно) Собеседование (устно) Задания реконструктивного уровня (письменно)
7	13-14	Текущий контроль	Тема 7 Цветные металлы и сплавы	ОПК-1.2, ОПК-5.1,	Защита отчета по лабораторной работе (письменно) Собеседование (устно)

				ОПК-5.2	Задания реконструктивного уровня (письменно)
8	15-16	Текущий контроль	Тема 8 Неметаллические материалы	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Защита отчета по лабораторной работе (письменно) Собеседование (устно) Задания реконструктивного уровня (письменно)
9	16-17	Текущий контроль	Тема 9 Лакокрасочные и клеящие материалы. Коррозия металлов и сплавов	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Защита отчета по лабораторной работе (письменно) Собеседование (устно) Задания реконструктивного уровня (письменно)
11	17	Промежуточная аттестация - зачёт	Раздел 1 Введение. Строение металлов и сплавов. Железо и его сплавы. Способы упрочнения металлов и сплавов. Термическая обработка стали. Химико-термическая обработка стали. Конструкционные и инструментальные металлы и сплавы: назначение, термическая обработка, свойства. Цветные металлы и сплавы Раздел 2 Неметаллические материалы	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Собеседование (устно) Тест (компьютерные технологии)

Программа контрольно-оценочных мероприятий

заочная форма обучения

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
1	2	Текущий контроль	Тема 1 Кристаллизация металлов	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Защита отчета по лабораторной работе (письменно) Собеседование (устно) Задания реконструктивного уровня (письменно)
2	2	Текущий контроль	Тема 2 Теория сплавов		Защита отчета по лабораторной работе (письменно) Собеседование (устно) Задания реконструктивного уровня (письменно)
3	2	Текущий контроль	Тема 3 Диаграмма состояния системы железо-углерод		Защита отчета по лабораторной работе (письменно) Собеседование (устно) Задания реконструктивного уровня (письменно)
4	2	Текущий контроль	Тема 4 Основы теории термической обработки стали		Защита отчета по лабораторной работе (письменно) Собеседование (устно) Задания реконструктивного уровня (письменно)
5	2	Текущий контроль	Тема 5 Технологические процессы термообработки стали		Защита отчета по лабораторной работе (письменно) Собеседование (устно)

					Задания реконструктивного уровня (письменно)
6	2	Текущий контроль	Тема 6 Стали, чугуны, процессы изменения их свойств		Защита отчета по лабораторной работе (письменно) Собеседование (устно) Задания реконструктивного уровня (письменно)
7	2	Текущий контроль	Тема 7 Цветные металлы и сплавы		Защита отчета по лабораторной работе (письменно) Собеседование (устно) Задания реконструктивного уровня (письменно)
8	2	Текущий контроль	Тема 8 Неметаллические материалы		Защита отчета по лабораторной работе (письменно) Собеседование (устно) Задания реконструктивного уровня (письменно)
9	2	Текущий контроль	Тема 9 Лакокрасочные и клеящие материалы. Коррозия металлов и сплавов		Защита отчета по лабораторной работе (письменно) Собеседование (устно) Задания реконструктивного уровня (письменно)
10	2	Промежуточная аттестация - зачёт	Раздел 1 Введение. Строение металлов и сплавов. Железо и его сплавы. Способы упрочнения металлов и сплавов. Термическая обработка стали. Химико-термическая обработка стали. Конструкционные и инструментальные металлы и сплавы: назначение, термическая обработка, свойства. Цветные металлы и сплавы Раздел 2 Неметаллические материалы		Собеседование (устно) Тест (компьютерные технологии)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

Описание шкал оценивания

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

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

Для оценивания результатов обучения используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Разноуровневые задания	Различают задачи и задания: – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект разноуровневых задач и заданий или комплекты задач и заданий определенного уровня
3	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
4	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	Фонд тестовых заданий
5	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 и практических заданий (билетов) к зачету

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

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«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	Базовый

	<p>большинство дополнительных вопросов</p> <p>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</p>	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Критерии и шкала оценивания защиты 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</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)</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>
«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>

Собеседование

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий

	Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание

Разноуровневые задания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задания. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Тест

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

3.1 Типовые вопросы для собеседования

По теме «Кристаллизация металлов»

- 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 «Теория 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 «Диаграмма состояния системы железо-углерод»

- 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 Что может происходить в стали при $C = 0$?
- 9 Причина образования феррита при температуре выше 727°C в доэвтектоидной стали, хотя и аустенит может существовать при этой же температуре?
- 10 Что такое цементит и его свойства?
- 11 Принцип маркировки сталей в зависимости от их микроструктуры?
- 12 Чем отличаются чугуны от сталей?
- 13 Чем отличаются белые чугуны от серых?
- 14 Какие свойства придает чугунам ледебурит?
- 15 Почему в заэвтектических чугунах кристаллизуется в первую очередь цементит?
- 16 Почему в доэвтектических чугунах кристаллизуется в первую очередь аустенит?
- 17 Перечислите классы железоуглеродистых сплавов.

По теме «Основы теории термической обработки стали»

- 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 «Технологические процессы термообработки 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 выбирать охлаждающую среду под закалку?
- 14 Почему при отпуске не регламентируется охлаждение?
- 15 Что такое мартенситная линия?
- 16 Как определить положение мартенситной линии?

По теме «Стали, чугуны, процессы изменения их свойств»

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

По теме «Цветные металлы и сплавы»

- 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 α в дуралюминах?

По теме «Неметаллические 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 и клеящие материалы. Коррозия металлов и сплавов»

- 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?

3.2 Типовые контрольные задания реконструктивного уровня

Задания выложены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий реконструктивного уровня, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового варианта задания реконструктивного уровня по теме «Кристаллизация металлов»

Задание: Изучить метод определения твердости металлов по Бринеллю. Рассчитать твердость материала по известному диаметру отпечатка стального шарика.

Образец типового варианта задания реконструктивного уровня по темам: «Теория сплавов», «Цветные металлы и сплавы»

Задание 1: Провести макроскопический анализ изломов и износов представленных изделий.
Задание 2: Провести микроанализ шлифов представленных сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов.

Образец типового варианта задания реконструктивного уровня
по темам: «Диаграмма состояния системы железо-углерод», «Стали, чугуны, процессы
изменения их свойств»

Задание 1, 2: Построить кривую охлаждения заданного стального (чугунного) сплава. Обосновать характер изменения каждого участка кривой правилом фаз и изобразить схемы микроструктур на каждом из участков кривой.

Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня
по темам: «Основы теории термической обработки стали», «Технологические процессы
термообработки стали»

Задание: Для заданной марки стали построить технологическую карту термической обработки стали: отжиг, закалку, отпуск. Изобразить и дать характеристику микроструктур стали, получаемых после каждого из этапов термообработки и описать их механические свойства.

Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня
по теме «Неметаллические материалы»

Задание 1: Ознакомиться с резиновыми материалами, их свойствами, областью применения на железнодорожном транспорте, методом испытания на растяжение.

Задание 2: Описать методику испытания на растяжение и рассчитать прочность на растяжение и относительное удлинение резинового материала.

Задание 3: Ознакомиться с пластмассами, их свойствами, классификацией, областью применения в машиностроении, методами оценки качества.

Задание 4: Описать методику испытания и рассчитать разрушающую нагрузку P_r полиамида РА 66.

Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня
по теме «Лакокрасочные и клеящие материалы. Коррозия металлов и сплавов»

Задание 1: Ознакомиться с лакокрасочными материалами, их свойствами, классификацией, областью применения в машиностроении, методами оценки качества лакокрасочных покрытий.

Задание 2: Подобрать систему лакокрасочного покрытия, исходя из условий технического задания.

3.3 Темы лабораторных работ и вопросы к их защите

Лабораторная работа №1. Определение твердости материалов методом Бринелля

1. Что такое твердость?
2. Существующие методы замера твердости?
3. На каком принципе осуществляются замеры твердости по Бринеллю?
4. Как подбирается диаметр шарика для испытания на твердость по Бринеллю?
5. Из каких соображений выбирается нагрузка при испытании на 18 твердость по Бринеллю?
6. Размерность твердости, замеренной по Бринеллю?
7. Как измеряется диаметр отпечатка шарика?
8. Какие неудобства вы видите в способе измерения твердости по Бринеллю?
9. Максимальная твердость, замеренная по Бринеллю?
10. Применяется ли способ замера твердости по Бринеллю в производственных условиях?

Лабораторная работа №2. Макроскопический анализ металлов

1. Характер излома у аморфного тела (стекло, эбонит, шлак)?
2. Чем объясняется волокнистость структуры у кованных и штампованных деталей?
3. Типы изломов?
4. Какую информацию дает анализ изломов?
5. Какая зависимость существует между величиной зерна металла и его прочностными свойствами?
6. Что может служить причиной излома?
7. Что такое поликристалл?

Лабораторная работа №3. Микроскопический анализ металлов

1. Что такое микроанализ металлов?
2. Какие основные требования предъявляются к операциям «вырезание» и «заторцовка» при приготовлении микрошлифов?
3. Для чего проводится травление микрошлифов?
4. Порядок изготовления микрошлифа?
5. Как подсчитывается общее увеличение микроскопа?
6. Назначение окуляра и объектива?
7. Какое максимальное увеличение можно получить на микроскопе?
8. Как настроить микроскоп на работу в темном поле?

Лабораторная работа №4. Изучение диаграммы состояния железо-углерод (стали)

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. Что может происходить в стали при $C = 0$?
9. Причина образования феррита при температуре выше $7270C$ в доэвтектоидной стали, хотя и аустенит может существовать при этой же температуре?
11. Что такое цементит и его свойства?
12. Принцип маркировки сталей в зависимости от их микроструктуры?

Лабораторная работа №5. Изучение диаграммы состояния железо-углерод (чугуны)

1. Чем отличаются чугуны от сталей?
2. Чем отличаются белые чугуны от серых?
3. Какие свойства придает чугунам ледебурит?
4. Почему в заэвтектических чугунах кристаллизуется в первую очередь цементит?
5. Почему в доэвтектических чугунах кристаллизуется в первую очередь аустенит?
6. Перечислите классы железоуглеродистых сплавов

Лабораторная работа №6. Технология термообработки 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 выбирать охлаждающую среду под закалку?
14. Почему при отпуске не регламентируется охлаждение?
15. Что такое мартенситная линия?
16. Как определить положение мартенситной линии?

Лабораторная работа №7. 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?

Лабораторная работа №8. Лакокрасочные 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?
11. К какой группе по назначению относится «Наружное для любых климатических условий»?

Лабораторная работа №9. Пластмассы

1. Что такое реактопласты?
2. Что такое термопласты?
3. Можно ли подвергать реактопласты вторичной переработке?
4. К какому виду пластмасс относится полиэтилен?
5. Какие испытания применяются для определения механических свойств?
6. Как определяется предел прочности пластмассы на сжатие?

3.4 Тестирование по дисциплине

Тестирование проводится по окончании и в течение года по завершению изучения дисциплины и раздела (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Компьютерное тестирование обучающихся по разделам и дисциплине используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

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 регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

**Структура фонда тестовых заданий по дисциплине
«Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

Раздел дисциплины	Тема раздела	Объекты темы	Количество тестовых заданий (ТЗ), типы ТЗ	
I Введение. Строение металлов и сплавов. Железо и его сплавы. Способы упрочнения металлов и сплавов. Термическая обработка стали. Химико-термическая обработка стали. Конструкционные и инструментальные металлы и сплавы: назначение, термическая обработка, свойства. Цветные металлы и сплавы	1.1 Кристаллизация металлов	1.1.1 Процесс кристаллизации 1.1.2 Аллотропия 1.1.3 Механические свойства твёрдых материалов	7, ОТЗ 7, ЗТЗ	
	2.1 Теория сплавов	1.2.1 Система, компонент, фаза 1.2.2 Структура сплавов	8, ОТЗ 8, ЗТЗ	
	3.1 Диаграмма состояния системы железо-углерод	1.3.1 Диаграмма состояния системы железо-углерод	7, ОТЗ 7, ЗТЗ	
	4.1 Основы теории термической обработки стали	4.1.1 Термическая обработка стали 4.1.2 Основные превращения стали при термической обработке	7, ОТЗ 7, ЗТЗ	
	4.2 Технологические процессы термообработки стали	4.2.1 Отжиг 4.2.2 Закалка 4.2.3 Отпуск	7, ОТЗ 7, ЗТЗ	
	5.1 Стали, чугуны, процессы изменения их свойств	5.1.1 Стали		7, ОТЗ 7, ЗТЗ
		5.1.2 Чугуны		7, ОТЗ 7, ЗТЗ
		5.1.3 Поверхностное упрочнение		7, ОТЗ 7, ЗТЗ
		5.1.4 Химико-термическая обработка стали		7, ОТЗ 7, ЗТЗ
	6.1 Цветные металлы и сплавы	6.1.1 Медь и медные сплавы		7, ОТЗ 7, ЗТЗ
		6.1.2 Алюминий и алюминиевые сплавы		7, ОТЗ 7, ЗТЗ
		6.1.3 Титан и титановые сплавы		7, ОТЗ 7, ЗТЗ
		6.1.4 Магний		7, ОТЗ

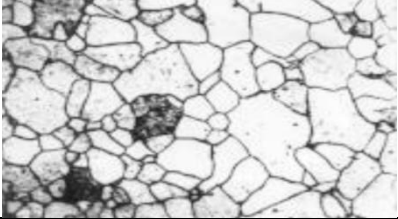
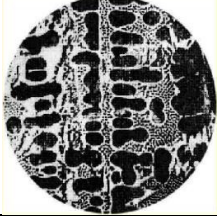
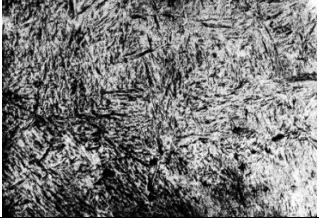
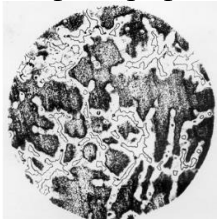
			7, ЗТЗ
2 Неметаллические материалы	2.1 Неметаллические материалы	2.1.1 Резины	7, ОТЗ 7, ЗТЗ
		2.1.2 Пластмассы	7, ОТЗ 7, ЗТЗ
	2.2 Лакокрасочные и клеящие материалы. Коррозия металлов и сплавов	2.2.1 Лакокрасочные изделия	7, ОТЗ 7, ЗТЗ
		2.2.2 Коррозия металлов и сплавов	7, ОТЗ 7, ЗТЗ
Итого			120, ОТЗ 120, 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 типового варианта итогового теста предусмотренного рабочей программой
дисциплины
Норма времени – 45 мин.

1.	Температурный интервал, при котором железо имеет кубическую гранцентрированную решётку – А до 770°C; Б 770 - 910°C; В 910 - 1400°C; Г 1400 - 1539°C.
2.	Эвтектидное 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;

	<p>Б углерод находится в виде графита пластинчатой формы; В углерод находится в виде графита шарообразной формы; Г углерод находится в виде хлопьевидного графита.</p>
7.	<p>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.</p>
8.	<p>К специальным резинам относятся: 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>
9.	<p>Марка легированной стали 12Х2Н4А означает – А хромоникеливая сталь, содержащая 0,12% углерода, 2% хрома и 4% никеля; Б хромоникеливая высококачественная сталь, содержащая 0,12% углерода, 2% хрома и 4% никеля; В хромоникеливая сталь, содержащая 1,2% углерода, 2% хрома и 4% никеля; Г хромоникеливая высококачественная сталь, содержащая 1,2% углерода, 2% хрома и 4% никеля.</p>
10.	<p>На фотографии представлена микроструктура</p> 
11.	<p>На фотографии представлена микроструктура</p> 
12.	<p>На фотографии представлена микроструктура продукта распада аустенита –</p> 
13.	<p>На фотографии представлена микроструктура цветного сплава –</p> 
14.	<p>Оптимальная температура отжига для доэвтектоидной стали, содержащей 0,3%</p>

	углерода –
15.	Твёрдость материала по Бринеллю, если диаметр отпечатка стального шарика диаметром 10 мм – 4,34 мм при нагрузке 2500 кгс, равна
16.	Количество аустенита и жидкой фазы для чугуна с содержанием углерода 3% при температуре 1200°C равно ... соответственно.
17.	Степень свободы для чугуна с содержанием углерода 3% при температуре 1200°C равно
18.	Разрушающая нагрузка полиамида РА 66, если прочность материала на сжатие $\sigma = 604$ МПа и размеры опытного образца 10x10x10 мм, равна _____ Па·м ²

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

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

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения		
Собеседование	Преподаватель информирует обучающихся о том, что для оценки их знаний в качестве формы промежуточной аттестации – экзамена, будет использована специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.		
Защита лабораторной работы	<p>Целью лабораторных занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса и его включение в систему знаний студентов, формирование операциональной компоненты готовности специалиста, развитие различных составляющих его профессиональной компетентности. Основой лабораторного практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать специалист в своей профессиональной деятельности. Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы; - определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов; - непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности; - подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов; - защита лабораторной работы. <p>На первом занятии преподаватель знакомит студентов с общими правилами работы в компьютерном классе, техникой безопасности и структурой оформления лабораторной работы. Знакомит студента с процедурой защиты работы, обращает внимание студента на то, что оформленная работа должна завершаться формированием библиографического списка. Лабораторный практикум позволяет создать условия для успешного применения студентами теоретических знаний на практике, освоению техники натурального или вычислительного эксперимента, формированию у них аналитических способностей и логического мышления. Ознакомиться со структурой и оформлением отчета по лабораторной работе (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»).</p>		
Задания реконструктивного уровня	<p>Выполнение заданий реконструктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий разрешено.</p> <p>Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий</p>		
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 рубежного и 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" style="width: 100%; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 70%; text-align: center;">Средняя оценка уровня сформированности компетенций</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">Оценка</td> </tr> </table>	Средняя оценка уровня сформированности компетенций	Оценка
Средняя оценка уровня сформированности компетенций	Оценка		

	по результатам текущего контроля	
	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, то обучающийся сдает зачет.

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). 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. 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).

При проведении промежуточной аттестации в форме тестирования (компьютерные технологии), материалы размещены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

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.