

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

приказом ректора

от «31» мая 2019 г. № 379-1

Б1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация – Строительство магистральных железных дорог

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения

Кафедра-разработчик программы – Эксплуатация железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах

очная форма обучения: зачет 5 семестр

заочная форма обучения: зачет 3 курс

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	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)	34	34
Самостоятельная работа	57	57
Итого	108	108

Заочная форма обучения

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	12	12
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	8	8
Самостоятельная работа	92	92
Зачет	4	4
Итого	108	108

КРАСНОЯРСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, утвержденным приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 218.

Программу составил:

канд. тех. наук, доцент

Е.М. Лыткина

канд. тех. наук, ст. преподаватель

Т.В. Волчек

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Эксплуатация железных дорог», протокол от «28» мая 2019 г. № 9.

И.о. зав. кафедрой, канд. техн. наук

Е.М. Лыткина

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели дисциплины	
1	формирование совокупности теоретических знаний и практических навыков в использовании метрологии, нормативно-технической документации в последующей профессиональной деятельности.
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучение теоретических основ и фундаментальных знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации;
2	изучение прикладных задач в области метрологии для оценки проектной документации при строительстве, капитальном ремонте, реконструкции и реставрации объектов транспортного строительства;
3	изучение организационных и методических основ метрологического обеспечения при выработке требований по обеспечению безопасности движения поездов и выполнению работ по техническому регулированию на транспорте
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	
1	
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.49 Система менеджмента качества
2	Б3.01(Д) Выполнение 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-3. Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта	ОПК-3.1 Применяет организационные и методические основы метрологического обеспечения при выработке требований по обеспечению безопасности движения поездов и выполнению работ по техническому регулированию на транспорте	<p>Знать: нормативно-правовые акты Российской Федерации в области метрологии, стандартизации и сертификации; стандарты и технические условия проектирования и эксплуатации транспортных сооружений; принципы метрологического, конструктивного, технического и информационного обслуживания строительства и эксплуатации объектов транспортных сооружений.</p> <p>Уметь: пользоваться нормативно-правовыми актами Российской Федерации в области метрологии, стандартизации и сертификации; использовать организационные и методические основы, метрологического обеспечения при выработке требований по обеспечению безопасности движения поездов и выполнению работ по техническому регулированию на транспорте.</p> <p>Владеть: методами испытания технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, конструкций; опы-</p>

		том метрологического обеспечения при выработке безопасности движения поездов и выполнению работ по техническому регулированию на транспорте.
	ОПК-3.2 Выбирает формы и схемы сертификации продукции (услуг) и процессов, решает задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя нормативно-правовую базу, современные методы и информационные технологии	<p>Знать: формы и схемы сертификации продукции (услуг) и процессов;</p> <p>Уметь: решать задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя нормативно-правовую базу, современные методы и информационные технологии.</p> <p>Владеть: методами проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя нормативно-правовую базу Российской Федерации.</p>

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма				Заочная форма				Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы			Курс	Часы			
			Лек	Пр	СР		Лек	Пр	СР	
1.0	Раздел 1. Теоретические основы метрологии									
1.1	Теоретические основы метрологии. Классификация средств измерений. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. Международная система единиц (СИ). Эталоны единиц величин и их классификация.	5	2	6	6	3	0,5	2	8	ОПК-3.1, ОПК-3.2
1.2	Виды погрешности измерений. Критерии исключения грубых погрешностей. Случайные погрешности и обработка результатов измерений. Однократные и многократные равноточные измерения.	5	2	8	6	3	0,5	2	8	
2.0	Раздел 2. Метрологические службы, структура и функции									
2.1	Метрологические службы, структура и функции. Организационные основы Государственные научные метрологические центры (ГНМЦ) и их задачи. Международные организации по метрологии.	5	1		5	3			6	ОПК-3.1, ОПК-3.2
3.0	Раздел 3. Основы стандартизации									
3.1	Основные понятия и определения. Цели и задачи стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Категории и виды стандартов. Определение показателей уровня унификации. Стандартизация и кодирование информации о товаре. Особенности штрихового кодирования и их разновидности.	5	2	4	4	3	1	2	6	ОПК-3.1, ОПК-3.2
4.0	Раздел 4. Стандарты и система качества.									
4.1	Стандарты и система качества. Стадии жизненного цикла продукции. Основные этапы проведения стандартизации.	5	1	2	4	3			6	ОПК-3.1, ОПК-3.2
5.0	Раздел 5. Международные стандарты.									
5.1	Международная организация по стандартизации (ИСО). Организационная структура ИСО. Порядок разработки международных стандартов. Стадии разработки международных стандартов. Рецензирование международных стандартов.	5	1	-	6	3			8	ОПК-3.1, ОПК-3.2
6.0	Раздел 6. Сертификация.									
6.1	Основные понятия и определения. Цели и задачи сертификации. Виды сертификации. Сертификация производства и персонала. Международные организации сертификации. Определение показателей качества продукции	5	2	2	6	3	1		6	ОПК-3.1, ОПК-3.2
6.2	Выбор схемы сертификации. Процедуры и последовательность сертификации. Расчет и проектирование калибров для контроля расположения поверхностей. Расчет и проектирование допусков для контроля резьбовых соединений	5	2	4	4	3		2	6	
7.0	Раздел 7. Метрологические службы на федеральном железнодоро-	5	2	6	6	3			12	

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма				Заочная форма				Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы			Курс	Часы			
			Лек	Пр	СР		Лек	Пр	СР	
	рожном транспорте. Квалиметрия.									
7.1	Метрологическая служба в системе ОАО «РЖД». Метрологическое обслуживание СИ. АСУ «Метролог», «Метроконтроль» в системе ОАО «РЖД».	5	1	2	4	3			6	ОПК-3.1, ОПК-3.2
7.2	Метод квалиметрического анализа для оптимизации проектного решения зданий и сооружений. Контроль качества зданий и сооружений	5	1	4	4	3			6	
8.0	Раздел 8. Международная система управления качеством. Управление качеством в строительстве и на железной дороге.	5	2	2	4	3	1	-	12	
8.1	Основные положения международной системы управления качеством. Проблемы внедрения стандартов в строительное производство и строительство транспортных сооружений.	5	1	-	4	3	1		6	ОПК-3.1, ОПК-3.2
8.2	Управление качеством в строительстве. Проектирование допусков для контроля линейных соединений. Роль измерений в системе управления качеством в строительстве и на железной дороге.	5	1	2	4	3			6	
9.0	Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения	5				3			16	ОПК-3.1, ОПК-3.2
	Итого (без часов на промежуточную аттестацию)	5	17	34	57	3	4	8	92	
	Форма промежуточной аттестации - зачет	5				3	4			ОПК-3.1, ОПК-3.2

**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	Лифиц И. М.,	Стандартизация, метрология и сертификация [Текст]: учебник для вузов.	Москва : Юрайт, 2019	13
6.1.1.2	Иванов И.А., Урушев С.В.	Основы метрологии, стандартизации, взаимозаменяемости и сертификации [Текст]: учебное пособие для вузов ж.-д. трансп.	М.: ГОУ «Уч. мет. центр по образованию на ж.д. транспорте» 2008г.	156

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Ким К. К., Барбарович В. Ю., Литвинов Б. Я.	Метрология и техническое регулирование [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов ж.-д. трансп.	М. : Маршрут, 2006	60
6.1.2.2	Иванов И. А., Урушев С. В.	Основы метрологии, стандартизации, взаимозаменяемости и сертификации [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов ж.-д. трансп.	М. : ГОУ УМЦ по образованию на ж.д. трансп., 2008	156
6.1.2.3	Архипов А. В. [и др.] ; ред. В. М. Мишин	Основы стандартизации, метрологии и сертификации [Электронный ресурс] : учебник для ВУЗов.- http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117687	М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015	100 % online

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	Волчек Т.В.	Методические материалы и указания по изучению дисциплины	Личный кабинет обучающегося, ЭИОС	100 % online

6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1	Библиотека КриЖТИрГУПС : [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://umczt.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	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : электронная библиотека : 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://sdo.krsk.irkups.ru/ . – Текст: электронный.
6.2.8	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: http://www.rzd.ru/ . – Текст: электронный.
6.2.9	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	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: http://denti.krw.rzd . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст: электронный.
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Об обеспечении единства измерений : Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ (с изменениями и дополнениями от 11.06.2021). - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D%D0%A4%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%B7%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%20%E2%84%96%20102%2D%D0%A4%D0%97%21%2D065853142%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 . - Текст : электронный
6.4.2	О техническом регулировании : Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (с изменениями и дополнениями от 02.07.2021). - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D%D0%A4%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%B7%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%20%E2%84%96%20184%2D%D0%A4%D0%97%21%2D117609848%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 . - Текст : электронный
6.4.3	О защите прав потребителей : закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1 (с изм. и доп. от 11.06.2021). - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D%D0%97%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%20%D0%A0%D0%A4%20%E2%84%96%202300%2D1%21%2D072370845%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 . - Текст : электронный
6.4.4	Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь : утв. Приказом Росстандарта от 28.09.2015 № 1390-ст. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%20%D0%A0%20%D0%98%D0%A1%D0%9E%209000%2D2015%21%2D940630972%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 . - Текст : электронный

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, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебе-

	<p>лю и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.</p> <p>Учебная Лаборатория Л-309 для выполнения лабораторных и практических работ по программе дисциплины, с использованием специальных стендов, измерительных средств.</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Л-309.</p>
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 А-224, А-409, А-414, Л-203, Л-204, Л-214, Л-404, Л-410, Н-207, Т-46, Т-5.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. 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 запомнились. 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> <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 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,</p>

	<p>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 усвоению дисциплины.</p> <p>Изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе по теме занятия. Используя методические указания к практическим занятиям, необходимо ознакомиться с целью занятия и методикой его выполнения. Итоги проведения практических занятий отражаются в специальной тетради. Для защиты практических занятий обучающийся должен знать теоретические положения по теме, содержание и порядок выполнения работы.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа обучающихся предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную их подготовку к каждому практическому занятию, текущему контролю знаний, выполнение ИДЗ, выполнение курсовой работы и должна соответствовать графику изучения программы дисциплины.</p> <p>На самостоятельную работу отводится 57 часа по очной форме обучения и 92 часов по заочной форме обучения.</p> <p>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). Целью самостоятельной работы является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными, знаниями, умениями и навыками, опытом творческой и исследовательской деятельности по направлению подготовки. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</p> <p>Основной формой самостоятельной работы является изучение учебного материала дисциплины по конспекту лекций, с привлечением рекомендованной литературы. Для работы с литературой используются в библиотечный алфавитный и систематический каталоги, а также ресурсы сети Интернет. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего. Если в процессе самостоятельной работы над изучением учебного материала возникают вопросы необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений.</p>
Подготовка к зачету	<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 зачета по дисциплине «Метрология и стандартизация» 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) http://irbis.krsk.irkups.ru.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация**

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 Б1.О.32 Метрология, стандартизация и сертификация участвует в формировании компетенций:

ОПК-3. Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта.

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*)
5 семестр					
1	1-2	Текущий контроль	Тема 1.1 Теоретические основы метрологии. Классификация средств измерений. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. Международная система единиц (СИ). Эталоны единиц величин и их классификация.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно). Задачи репродуктивного уровня
2	3-4	Текущий контроль	Тема 1.2 Виды погрешности измерений. Критерии исключения грубых погрешностей. Случайные погрешности и обработка результатов измерений. Однократные и многократные равноточные измерения.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно). Задачи репродуктивного уровня
3	5	Текущий контроль	Тема 2.1 Метрологические службы, структура и функции. Организационные основы Государственных научных метрологических центров (ГНМЦ) и их задачи. Международные организации по метрологии.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно). Задачи репродуктивного уровня
4	6-7	Текущий контроль	Тема 3.1 Основные понятия и определения. Цели и задачи стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Категории и виды стандартов. Определение показателей уровня унификации. Стандартизация и кодирование информации о товаре. Особенности штрихового кодирования и их разновидности.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно). Задачи репродуктивного уровня
5	8	Текущий контроль	Тема 4.1 Стандарты и система качества. Стадии жизненного цикла продукции. Основные этапы проведения стандартизации.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно). Задачи репродуктивного уровня
6	9	Текущий контроль	Тема 5.1 Международная организация по стандартизации (ИСО). Организационная структура ИСО. Порядок разработки международных стандартов. Стадии разработ-	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно).

			ки международных стандартов. Рецензирование международных стандартов.		
7	10-11	Текущий контроль	Тема 6.1 Основные понятия и определения. Цели и задачи сертификации. Виды сертификации. Сертификация производства и персонала. Международные организации сертификации. Определение показателей качества продукции	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно). Задачи репродуктивного уровня
8	12	Текущий контроль	Тема 6.2 Выбор схемы сертификации. Процедуры и последовательность сертификации. Расчет и проектирование калибров для контроля расположения поверхностей. Расчет и проектирование допусков для контроля резьбовых соединений	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно). Задачи репродуктивного уровня
9	13	Текущий контроль	Тема 7.1 Метрологическая служба в системе ОАО «РЖД». Метрологическое обслуживание СИ. АСУ «Метролог», «Метроконтроль» в системе ОАО «РЖД».	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно). Задачи репродуктивного уровня
10	14	Текущий контроль	Тема 7.2 Метод квалитметрического анализа для оптимизации проектного решения зданий и сооружений. Контроль качества зданий и сооружений	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно). Задачи репродуктивного уровня
11	15	Текущий контроль	Тема 8.1 Основные положения международной системы управления качеством. Проблемы внедрения стандартов в строительное производство и строительство транспортных сооружений.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно).
12	16	Текущий контроль	Тема 8.2 Управление качеством в строительстве. Проектирование допусков для контроля линейных соединений. Роль измерений в системе управления качеством в строительстве и на железной дороге.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно). Задачи репродуктивного уровня
13	17	Промежуточная аттестация – зачёт	Раздел 1. Теоретические основы метрологии. Раздел 2. Метрологические службы, структура и функции Раздел 3. Основы стандартизации Раздел 4. Стандарты и система качества. Раздел 5. Международные стандарты. Раздел 6. Сертификация. Раздел 7. Метрологические службы на федеральном железнодорожном транспорте. Квалитметрия. Раздел 8. Международная система управления качеством. Управление качеством в строительстве и на железной дороге.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
чения**

заочная форма обу-

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 курс, зимняя сессия				
1	Текущий контроль	Тема 1.1 Теоретические основы метрологии. Классификация средств измерений. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. Международная система единиц (СИ). Эталоны единиц величин и их классификация.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Конспект (письменно) Задачи репродуктивного уровня
2	Текущий контроль	Тема 1.2 Виды погрешности измерений. Критерии исключения грубых погрешностей. Случайные погрешности и обработка результатов измерений. Однократные и многократные равноточные измерения.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Конспект (письменно) Задачи репродуктивного уровня
3	Текущий контроль	Тема 2.1 Метрологические службы, структура и функции. Организационные основы Государственные научные метрологические центры (ГНМЦ) и их задачи. Международные организации по метрологии.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Конспект (письменно) Задачи репродуктивного уровня
4	Текущий контроль	Тема 3.1 Основные понятия и определения. Цели и задачи стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Категории и виды стандартов. Определение показателей уровня унификации. Стандартизация и кодирование информации о товаре. Особенности штрихового кодирования и их разновидности.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Конспект (письменно) Задачи репродуктивного уровня
5	Текущий контроль	Тема 4.1 Стандарты и система качества. Стадии жизненного цикла продукции. Основные этапы проведения стандартизации.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Конспект (письменно) Задачи репродуктивного уровня
6	Текущий контроль	Тема 5.1 Международная организация по стандартизации (ИСО). Организационная структура ИСО. Порядок разработки международных стандартов. Стадии разработки международных стандартов. Рецензирование международных стандартов.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Конспект (письменно)
7	Текущий контроль	Тема 6.1 Основные понятия и определения. Цели и задачи сертификации. Виды сертификации. Сертификация производства и персонала. Международные организации сертификации. Определение показателей качества продукции	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Конспект (письменно) Задачи репродуктивного уровня
8	Текущий контроль	Тема 6.2 Выбор схемы сертификации. Процедуры и последователь-	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Конспект (письменно)

			ность сертификации. Расчет и проектирование калибров для контроля расположения поверхностей. Расчет и проектирование допусков для контроля резьбовых соединений		Задачи репродуктивного уровня
9		Текущий контроль	Тема 7.1 Метрологическая служба в системе ОАО «РЖД». Метрологическое обслуживание СИ. АСУ «Метролог», «Метроконтроль» в системе ОАО «РЖД».	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Конспект (письменно) Задачи репродуктивного уровня
10		Текущий контроль	Тема 7.2 Метод квалиметрического анализа для оптимизации проектного решения зданий и сооружений. Контроль качества зданий и сооружений	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Конспект (письменно) Задачи репродуктивного уровня
11		Текущий контроль	Тема 8.1 Основные положения международной системы управления качеством. Проблемы внедрения стандартов в строительное производство и строительство транспортных сооружений.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно).
12		Текущий контроль	Тема 8.2 Управление качеством в строительстве. Проектирование допусков для контроля линейных соединений. Роль измерений в системе управления качеством в строительстве и на железной дороге.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Конспект (письменно) Задачи репродуктивного уровня
3 курс, установочная сессия					
13		Промежуточная аттестация – зачёт	Контрольная работа		Собеседование (устно)
			Раздел 1. Теоретические основы метрологии. Раздел 2. Метрологические службы, структура и функции Раздел 3. Основы стандартизации Раздел 4. Стандарты и система качества. Раздел 5. Международные стандарты. Раздел 6. Сертификация. Раздел 7. Метрологические службы на федеральном железнодорожном транспорте. Квалиметрия. Раздел 8. Международная система управления качеством. Управление качеством в строительстве и на железной дороге.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) Собеседование (устно)

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

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

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

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

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	Задачи и задания репродуктивного уровня	Задачи и задания: репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплект заданий задач определенного направления
2	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
3	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
4	Собеседование	Средство контроля на лабораторном 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
5	Тестирование	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
6	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 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 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	Высокий

	и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.	
	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 умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы.	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.	Компетенции не сформированы

Тестирование

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

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Критерии и шкала оценивания конспекта лекций/темы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«не зачтено»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Критерии и шкала оценивания собеседования

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

Задачи и задания репродуктивного уровня

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	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
	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
	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
«не зачтено»	При выполнении заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Критерии и шкала оценивания контрольной работы

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

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

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

Структура тестовых материалов по дисциплине
«Метрология, стандартизация и сертификация»

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
	Тема 1.1 Теоретические основы метрологии. Классификация средств измерений. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. Международная система единиц (СИ). Эталоны единиц величин и их классификация.	Теоретические основы метрологии. Классификация средств измерений. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений.	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Пользоваться законами «Об единстве измерения» и «Техническом регулировании»	Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Переводить единицы измерения в международную систему единиц (СИ)	Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ

<p>ОПК-3.1 Применяет организационные и методические основы метрологического обеспечения при выработке требований по обеспечению безопасности движения поездов и выполнению работ по техническому регулированию на транспорте</p> <p>ОПК-3.2 Выбирает формы и схемы сертификации продукции (услуг) и процессов, решает задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя нормативно-правовую базу, современные методы и информационные технологии</p>				
	Тема 1.2 Виды погрешности измерений. Критерии исключения грубых погрешностей. Случайные погрешности и обработка результатов измерений. Однократные и многократные равнооточные измерения.	Виды погрешности измерений. Критерии исключения грубых погрешностей. Случайные погрешности и обработка результатов измерений. Однократные и многократные равнооточные измерения.	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	Обрабатывать результаты измерения.	Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
	Расчет погрешности любого вида	Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
	Тема 2.1 Метрологические службы, структура и функции. Организационные основы Государственные научные метрологические центры (ГНМЦ) и их задачи. Международные организации по метрологии.	Метрологические службы, структура и функции.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Организационные основы Государственные научные метрологические центры (ГНМЦ) и их задачи.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Международные организации по метрологии.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
	Тема 3.1 Основные понятия и определения. Цели и задачи стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Категории и виды стандартов. Определение показателей уровня унификации. Стандартизация и кодирование информации о товаре. Особенности штрихового кодирования и их разновидности.	Основные понятия и определения. Цели и задачи стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Категории и виды стандартов.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Определение показателей уровня унификации	Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Проверка штрих-кода товара на его подлинность.	Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
	Тема 4.1 Стандарты и система качества. Стадии жизненного цикла продукции. Основные этапы проведения стандартизации.	Стандарты и система качества.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Стадии жизненного цикла продукции.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Основные этапы проведения стандартизации.	Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
	Тема 5.1 Международная организация по стандартизации (ИСО). Организационная структура ИСО. Порядок разработки международных стандартов. Стадии разработки международных стандартов. Рецензирование междуна-	Международная организация по стандартизации (ИСО). Организационная структура ИСО. Порядок разработки международных стандартов.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Определять стадии разработки международных стандартов.	Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
Рецензирование международных стандартов.		Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	

	родных стандартов.			
Тема 6.1 Основные понятия и определения. Цели и задачи сертификации. Виды сертификации. Сертификация производства и персонала. Международные организации сертификации. Определенные показатели качества продукции	Основные понятия и определения. Цели и задачи сертификации. Виды сертификации.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
	Сертификация производства и персонала. Международные организации сертификации.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
	Определение показателей качества продукции	Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
Тема 6.2 Выбор схемы сертификации. Процедуры и последовательность сертификации. Расчет и проектирование калибров для контроля расположения поверхностей. Расчет и проектирование допусков для контроля резьбовых соединений	Процедуры и последовательность сертификации.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
	Выбор схемы сертификации.	Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
	Расчет и проектирование калибров для контроля расположения поверхностей. Расчет и проектирование допусков для контроля резьбовых соединений	Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
Тема 7.1 Метрологическая служба в системе ОАО «РЖД». Метрологическое обслуживание СИ. АСУ «Метролог», «Метроконтроль» в системе ОАО «РЖД».	Метрологическая служба в системе ОАО «РЖД». Метрологическое обслуживание СИ.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
	Метрологическое обслуживание СИ.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
	АСУ «Метролог», «Метроконтроль» в системе ОАО «РЖД».	Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
Тема 7.2 Метод квалитметрического анализа для оптимизации проектного решения зданий и сооружений. Контроль качества зданий и сооружений	Метод квалитметрического анализа для оптимизации проектного решения зданий и сооружений.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
	Требований к проектированию зданий и сооружений.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
	Контроль качества зданий и сооружений	Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
Тема 8.1 Основные положения международной системы управления качеством. Проблемы внедрения стандартов в строительное производство и строительство транспортных сооружений.	Основные положения международной системы управления качеством.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
	Проблемы внедрения стандартов в строительное производство и строительство транспортных сооружений.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
	Пути решения проблем внедрения стандартов в строительное производство и строительство транспортных сооружений.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
Тема 8.2 Управление качеством в строительстве. Проектирование допусков для контроля линей-	Роль измерений в системе управления качеством в строительстве и на железной дороге.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
	Управление качеством в строительстве.	Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	

	ных соединений. Роль измерений в системе управления качеством в строительстве и на железной дороге.	Проектирование допусков для контроля линейных соединений.	Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Итого	120 – ЗТЗ 120 – ОТЗ

Образец типового варианта итогового теста предусмотренного рабочей программой дисциплины

Норма времени – 45 мин.

Дополнительное оборудование – не требуется.

1. Назовите определение метрологии:

а. наука, изучающая и разрабатывающая измерения, методологию и способы организации их единства и определенной точности

+б. пакет документации, устанавливающий условия и правила эксплуатации измерительных приборов и средств

в. комплекс организационных и нормативно-правовых процессов и организаций требуемые для создания единого измерения на территории государства

2. Как называется документ, удостоверяющий соответствие объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров:

а. сертификат соответствия

+б. стандарт

в. патент

3. Каковы цели метрологии:

+а. обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью

б. разработка и оптимизация средств и измеряемых методик для увеличения их точности

в. новая разработка и оптимизация актуальных правовых и нормативных актов

4. Выбрать объект метрологии:

а. метрологические службы

+б. нефизические и физические величины

в. Ростехрегулирование

5. Средства измерений, которые выпускаются в промышленности, подвергаются

а. поверке

+б. сертификации

в. калибровке

6. Проведение анализа и экспертной оценки действующих требований и последующее их соблюдение в основании объекта, для которого предполагается экспертиза:

а. аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и/или оказание услуг области обеспечения единства измерений

б. аттестация измерительных методик

+в. метрологическая экспертиза

7. Каковы задачи метрологии:

а. создание комплексной измерительной системы, обеспечивающей максимальную точность полученных результатов

б. разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности+

+в. разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы

8. Дайте характеристику прямым измерениям:

а. первоначальная величина рассчитывается на основании имеющихся результатов после использования прямых измерений иных физических величин, которые взаимосвязаны с первоначальной установленной зависимостью

+б. применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины

в. первоначальная величина рассчитывается посредством сравнительного метода с мерой установленной величины

9. Часть погрешности, наблюдающаяся в череде измерений называют **систематической погрешностью**.

10. Стандартизация, устанавливающая повышенные по отношению к уже достигнутому на практике уровню норм, требований к объектам стандартизации, которые, согласно прогнозам, будут оптимальными в последующее время называется **опережающей**.

11. На предприятиях, в организациях и учреждениях вне зависимости от вида собственности и ведомственной принадлежности используется **Государственный метрологический надзор**.

12. Совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям называется **проверкой** средств измерений.

13. Укажите средства поверки технических устройств – **эталон**.

14. Сертификат о калибровке: документ, удостоверяющий факт и результаты калибровки средства измерений, который выдается филиалами, структурными подразделениями, дочерними и зависимыми обществами ОАО «РЖД», осуществляющими калибровку средств измерений.

15. Какие измерительные средства предполагают включение функционально объединенных измерительных инструментов и дополнительных устройств, территориально разобщенных и соединенных каналами связи **измерительные системы**.

16. Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений называют **калибровкой**.

17. Слово «**метрология**» означает «учение о мерах».

18. По способу представления результата измерения делятся на **абсолютные и относительные**.

3.2 Темы конспектов лекций/темы

1. «Метрология, цели и задачи».

Учебная литература:

Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и сертификация : учебник для вузов / И. М. Лифиц. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2005. – 345 с.

2. «Физические величины, методы и средства их измерений»

Учебная литература:

Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и сертификация : учебник для вузов / И. М. Лифиц. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2005. – 345 с.

3. «Анализ метрологических характеристик измерительных приборов».

Учебная литература:

Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и сертификация : учебник для вузов / И. М. Лифиц. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2005. – 345 с.

4. «Погрешности измерений и их классификация».

Учебная литература:

Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и сертификация : учебник для вузов /

И. М. Лифиц. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2005. – 345 с.

5. «Метрологическая служба в системе ОАО «РЖД». Метрологическое обслуживание СИ».

Учебная литература:

Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и сертификация : учебник для вузов / И. М. Лифиц. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2005. – 345 с.

6. «Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Международные метрологические организации.»

Учебная литература:

Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и сертификация : учебник для вузов / И. М. Лифиц. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2005. – 345 с.

7. «Основные понятия и определения. Цели и задачи стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Категории и виды стандартов.»

Учебная литература:

Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и сертификация : учебник для вузов / И. М. Лифиц. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2005. – 345 с.

8. «Основные понятия и определения. Цели и задачи сертификации. Виды сертификации. Сертификация производства и персонала. Международные организации сертификации.»

Учебная литература:

Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и сертификация : учебник для вузов / И. М. Лифиц. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2005. – 345 с.

9. «Основные понятия и определения. Цели и задачи стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Категории и виды стандартов. Правовые основы и научная база стандартизации.»

Учебная литература:

Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и сертификация : учебник для вузов / И. М. Лифиц. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2005. – 345 с.

10. «Выбор схемы сертификации. Процедуры и последовательность сертификации.»

Учебная литература:

Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и сертификация : учебник для вузов / И. М. Лифиц. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2005. – 345 с.

3.3 Типовые контрольные задания для проведения контрольных работ

Задание 1 (проверка результата измерения по критерию «трех сигм»).

Для приведенного ряда измерений $n = 30$, используя критерий «трех сигм», проверить, являются ли значения, указанные в таблице 1, отмеченные жирным шрифтом, промахами.

Таблица 1 – Исходные данные согласно варианту

№ из м.	Вариант																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	8	24	100	1,1	31	43	2,3	5	4,3	3	7,7	16	55	3,1	0,5	145	13,0	8,0	6,4	125
2	9	21	101	1,3	32	42	2,8	11	4,7	1	7,6	15	55	3,6	0,4	140	14,0	6,9	13,6	129
7	7	20	106	0,9	30	41	2,5	3	4,4	2	7,2	7	57	3,2	0,7	145	11,0	5,0	8,4	130
4	6	23	103	1,2	33	41	3,6	4	4,6	4	7,4	15	55	3,4	0,2	130	13,1	7,2	5,8	123
5	4	22	102	1,3	40	40	3,0	3	4,5	1	7,7	14	55	3,3	0,5	130	12,0	6,5	7,6	125
6	10	21	104	1,2	29	44	3,4	2	4,7	1	8,0	18	55	3,9	0,5	150	13,9	8,5	8,7	134

№ из м.	Вариант																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7	8	25	103	1,3	28	44	3,2	6	4,8	2	7,8	16	57	3,0	0,7	150	13,7	9,5	9,0	149
8	9	26	100	1,4	31	45	3,3	8	4,5	2	7,6	18	54	3,5	0,4	155	13,0	10	6,3	135
9	6	27	102	1,7	32	43	3,5	6	5,8	3	7,8	12	56	3,8	0,6	175	12,0	10	8,6	112
10	11	25	104	2,3	33	44	2,9	5	4,3	4	7,8	19	54	3,1	0,3	160	13,0	8,0	5,7	124
11	16	24	106	1,4	32	43	2,7	3	4,9	7	7,7	12	55	3,2	0,5	155	12,0	11,0	4,4	130
12	7	22	102	1,5	30	42	2,6	4	5,0	5	7,7	15	54	3,5	0,4	154	9,6	15,0	5,4	112
17	5	23	103	1,9	31	41	2,8	6	5,1	4	7,7	16	57	2,4	0,7	157	14,0	8,5	6,0	120
14	8	24	109	1,8	32	48	2,9	7	4,9	3	7,6	15	56	3,5	0,6	156	13,0	6,0	4,0	122
15	9	27	115	1,8	33	32	3,1	5	4,2	12	7,2	12	55	3,8	0,5	155	11,0	8,2	9,0	128
16	10	29	108	1,8	33	39	3,3	4	4,6	3	7,4	15	55	3,1	0,5	155	15,0	7,0	7,3	127
17	12	22	106	1,2	34	42	4,5	3	4,8	3	7,7	14	57	3,2	0,7	157	11,2	8,0	7,3	125
18	10	20	107	0,9	35	43	3,7	4	4,7	4	7,9	18	55	3,5	0,5	155	13,9	9,0	5,2	110
19	9	21	105	0,8	35	40	3,8	6	4,9	5	7,7	16	60	3,1	0,1	190	11,0	11,1	6,2	118
20	8	36	104	1	36	39	3,9	7	5,0	5	7,9	18	55	3,6	0,5	155	13,8	10,5	4,5	121
21	7	28	103	1,5	37	38	2,9	4	4,8	7	6,9	12	57	3,2	0,7	157	13,0	7,8	7,1	120
22	6	29	105	1,4	32	41	3,0	19	4,7	6	7,6	19	54	3,4	0,4	154	13,1	7,6	5,7	123
27	9	25	106	1,2	33	42	2,9	10	4,8	4	7,8	12	55	3,3	0,5	155	12,1	6,5	4,9	125
24	10	26	106	1,3	33	43	3,2	9	4,7	3	7,8	15	57	3,9	0,7	156	12,0	10,2	4,1	124
25	8	27	107	1,4	34	40	3,4	8	4,9	2	7,7	12	57	3,2	0,7	158	13,0	10,5	5,3	130
26	7	23	107	1,6	32	38	3,6	4	5,0	1	7,6	19	55	3,5	0,5	153	13,0	8,3	11,0	134
27	8	22	108	1,5	33	38	3,8	6	4,8	1	7,8	11	54	3,1	0,4	154	15,0	11,0	10,8	125
28	6	21	107	1,3	34	39	2,8	7	4,7	3	7,8	15	54	3,6	1,1	154	14,0	9,2	8,3	133
29	9	23	106	1,4	32	40	2,9	4	4,5	2	7,7	16	55	3,2	0,5	155	12,0	5,6	4,4	127
30	10	23	105	1,6	33	31	3,5	6	4,6	4	7,7	15	54	3,4	0,4	154	12,0	10,1	8,5	130

Задание 2. Было проведено пять измерений напряжения в электросети и получены данные, представленные в таблице 2. Последний результат, на первый взгляд, отличается от остальных. Проверить, не является ли он промахом, пользуясь критерием Диксона.

Таблица 2 – Исходные данные согласно варианту

Варианты	Результаты измерений					q
	1	2	3	4	5	
1	10	11	12	12	15	0,1
2	22	24	26	28	48	0,01
3	24	32	27	38	50	0,05
4	8,0	10,0	12,0	14,0	18,0	0,05
5	23,67	23,68	23,66	23,67	23,22	0,01
6	5,8	5,4	5,7	5,6	6,1	0,05
7	9,5	9,5	9,4	9,2	10,6	0,01
8	4,8	4,7	4,8	4,6	3,9	0,01
9	12,2	12,4	12,5	12,3	11,5	0,05
10	5,8	5,9	5,6	5,8	6,2	0,01
11	25,7	25,4	25,5	25,7	26,3	0,01
12	1,33	1,14	1,17	1,25	1,46	0,05
13	12,3	12,0	11,9	12,5	15,0	0,05

14	10,22	8,50	9,18	10,15	12,00	0,05
15	7,0	9,5	9,8	10,5	14,0	0,05
16	205	203	200	209	210	0,01
17	8,4	6,5	7,0	7,2	6,0	0,01
18	65	70	78	80	90	0,05
19	4,0	4,5	5,0	5,5	3,0	0,01
20	16,0	14,5	14,8	15,5	14,0	0,05

Задание 3. Измерение значения некоторой величины дало результаты, представленные в таблице 3. Необходимо проверить по критерию Шовине, не содержатся в ряду промахи?

Таблица 3 – Исходные данные согласно варианту

Вариант	Результаты измерений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	484	485	484	485	483	492	485	484	485	483
2	15,1	15,2	15,5	15,4	15,5	15,6	15,3	15,4	15,4	15,5
3	5,8	6,1	5,7	5,6	5,4	5,6	5,5	5,4	5,6	5,5
4	1,6	1,5	1,7	1,5	1,4	1,6	1,5	1,8	2,2	1,5
5	6,6	6,5	6,8	6,9	6,4	6,5	6,6	6,5	6,7	6,5
6	10,3	10,1	10,2	10,1	10,3	10,2	10,9	11,2	10,4	10,3
7	15,5	15,3	15,3	15,4	15,3	15,2	15,6	15,4	15,3	15,2
8	11,8	11,7	11,8	11,9	11,6	11,5	11,6	11,8	11,7	11,8
9	5,6	5,5	5,8	5,3	5,5	5,6	5,4	5,9	5,5	5,6
10	4,8	4,6	4,7	4,8	4,6	4,8	4,9	4,6	4,8	4,7
11	2,5	2,7	2,8	2,5	2,3	2,2	2,5	2,3	2,4	2,5
12	4,5	4,3	4,1	4,8	4,6	4,8	4,9	4,6	4,8	4,7
13	12,6	12,8	12,4	12,5	12,5	12,2	12,4	12,6	12,2	12,4
14	9,3	9,4	9,1	9,2	9,5	9,2	9,4	9,3	9,4	9,5
15	5,8	5,9	6,2	5,8	5,6	5,7	6,1	5,9	5,8	6,9
16	4,3	4,4	4,6	4,2	4,3	4,6	4,5	4,3	4,6	4,9
17	3,1	3,4	3,2	3,5	3,1	3,6	3,2	3,3	3,4	3,3
18	10,6	10,2	10,5	10,3	10,4	10,3	10,5	10,3	10,6	10,1
19	54,8	54,6	54,7	54,6	54,9	54,7	54,7	54,8	53,9	54,6
20	25,6	25,5	25,3	25,5	25,6	25,9	25,5	25,7	25,4	25,7

Задание 4. По штрих-коду определить страну - производителя и проверить подлинность товара, таблица 4.

Таблица 4 – Исходные данные согласно варианту

Вариант	Штрих-код
1	4606008198471
2	0506008798473
3	4893925523824
4	7930063016058
5	4627132969393
6	9012345678963

Вариант	Штрих-код
7	4607044243460
8	4606453849072
9	4641001120012
10	4003904937003
11	4004658025801
12	5901234123457
13	4893692690015
14	5093602690019
15	7694608691017
16	8804601601015
17	8004601601019
18	5004604602034
19	5004609602011
20	3508603002015

Задание 5. В цепь током I включены последовательно три амперметра (их параметры приведены в таблице 5. Необходимо оценить погрешность, вносимую каждым прибором, и определить, какой из амперметров обеспечивает большую точность измерения силы тока в цепи.

Таблица 5 – Исходные данные

Вариант	Ток I , А	1-й амперметр		2-й амперметр		3-й амперметр	
		Класс точности	Шкала $I_H \dots I_B$	Класс точности	Шкала $I_H \dots I_B$	Класс точности	Шкала $I_H \dots I_B$
0	15,05	0,1	0...50	0,1/0,05	0...70	0,2/0,1	0...70
1	20,50	0,5	0...25	0,2/0,1	0...50	0,1/0,05	0...100
2	25,8	0,1/0,05	-70...70	0,2/0,1	-70...70	0,1	0...50
3	10,04	0,2/0,1	-50...50	0,1/0,05	-100..100	0,05	-25...25
4	7,8	0,1	0...50	0,15	0...40	0,5	0...10
5	20,05	0,5	0...25	0,25	-25...25	0,25	0...25
6	10,78	0,15	-70...70	0,1/0,05	-20...20	0,2	0...20
7	70,56	0,2	-50...50	0,2/0,1	-50...50	0,1	-50...50
8	15,90	0,2/0,1	-50...50	0,1	-70...70	0,1/0,05	-25...25
9	8,2	0,5	0...70	0,25	-50...50	0,15	-25...25

Задание 6. Исходя из заданных значений показаний приборов и их метрологических характеристик, необходимо определить недостающие показания и метрологические характеристики этих приборов по таблице 6.

Таблица 6 – Метрологические характеристики приборов. Варианты по последней цифре шифра

Последняя цифра шифра	Наименование прибора	Количество делений шкалы	Цена деления	Показания прибора, количество делений	Класс точности γ	Значение измеряемой величины	Верхний предел измерений	Абсолютная погрешность Δ	Чувствительность
0	Вольтметр	150	0,1 В/дел	48	0,5				
1	Амперметр	50		37	1,5		5 А		
2	Вольтметр	60		26				0,45 В	2 дел/В
3	Амперметр					2	3	0,06 А	10 дел/А
4	Вольтметр				1,5	220 В	250 В		0,2 дел/В
5	Амперметр	30	0,5 А/дел	20	1,5				
6	Вольтметр	100		35	0,5		250 В		
7	Амперметр					5 А	15 А	0,15 А	0,5 дел/А
8	Вольтметр				1	55 В	85 В		0,2 дел/В
9	Амперметр	80		46				0,45 В	2 дел/В

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету

1. Сущность метрологии.
2. Государственная метрологическая служба.
3. Международные метрологические организации.
4. Физические величины, основное уравнение измерения.
5. Шкала физической величины, типы шкал измерений.
6. Системы единиц физических величин.
7. Международная система единиц (СИ).
8. Уравнения преобразования физических величин.
9. Обеспечение единства измерений.
10. Эталоны физических величин.
11. Поверка и калибровка средств измерения.
12. Государственный метрологический надзор и контроль.
13. Метрологическая экспертиза и анализ состояния измерений.
14. Виды и методы измерений.
15. Качество измерений.
16. Погрешности измерений, их классификация.
17. Случайные и систематические погрешности.
18. Аддитивная и мультипликативная погрешности.
19. Вероятностное описание случайных погрешностей.
20. Методы обработки результатов однократных измерений.
21. Методы обработки результатов многократных измерений.
22. Методы обработки результатов прямых измерений.
23. Методы обработки результатов косвенных измерений.
24. Суммирование случайных и систематических погрешностей.
25. Средства измерений и их классификация.
26. Метрологические характеристики средств измерения.
27. Классы точности средств измерения.
28. Выбор измерительных средств.
29. Штангенинструменты. Принципы измерения.
30. Микрометрические инструменты, принцип измерения.
31. Механические измерительные средства.
32. Средства измерения электрических величин.
33. Электронные измерительные приборы.
34. Цифровые приборы и преобразователи.
35. Электрические измерения неэлектрических величин.
36. Концевые меры длины, назначение, применение.
37. Контроль шероховатости поверхностей.
38. Контроль точности формы и расположения поверхностей.
39. Размерные цепи, основные понятия и определения.
40. Методы решения размерных цепей.
41. Сущность стандартизации.
42. Основные цели и задачи стандартизации.
43. Органы и службы стандартизации.
44. Категории и виды стандартов.
45. Организация проведения стандартизации.
46. Стандартизация на предприятии.
47. Научно-технические принципы стандартизации.
48. Системы предпочтительных чисел. Параметрические ряды.
49. Методы стандартизации.
50. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

51. Единая система технологической документации (ЕСТД).
52. Суть опережающей стандартизации.
53. Структура и порядок разработки стандарта.
54. Сущность унификации.
55. Сущность агрегатирования.
56. Комплексная стандартизация.
57. Сущность типизации как формы стандартизации.
58. Прогрессивность и оптимальность - основной принцип стандартизации.
59. Принцип предпочтительности как принцип стандартизации.
60. Сущность принципа патентной чистоты стандартов.
61. Функциональная взаимозаменяемость- принцип стандартизации.
62. Сущность взаимозаменяемости и её формы.
63. Структура территориальных органов Госстандарта РФ.
64. Структура центральных органов Госстандарта РФ.
65. Кодирование и классификация технико-экономической информации.
66. Систематизация объектов, явлений или понятий.
67. Чем характеризуются кодовые обозначения.
68. Основные методы классификации в системе стандартизации.
69. Что такое уровень стандартизации и унификации.
70. Основные исторические этапы развития стандартизации.
71. Планирование работ по стандартизации.
72. Основные стадии, разработки, утверждения и внедрения стандартов.
73. Основные понятия о сопряжениях, виды сопряжений.
74. Размеры и предельные отклонения.
75. Допуск размера, единица допуска и количество единиц допуска.
76. Графическое изображение полей допусков.
77. Стандарт ЕСДП СЭВ на гладкие сопряжения.
78. Выбор посадок и квалитетов.
79. Отклонение формы и расположения поверхностей.
80. Шероховатость и волнистость поверхностей.
81. Сущность и назначение сертификации.
82. Основные определения по сертификации.
83. Структура законодательной и нормативной базы сертификации.
84. Организационно-методические принципы сертификации в РФ.
85. Задачи Госстандарта РФ в области сертификации.
86. Виды сертификации.
87. Обязательная сертификация.
88. Объекты обязательной сертификации.
89. Добровольная сертификация.
90. Объекты добровольной сертификации.
91. Участники процесса сертификации, их роль и обязанности.
92. Объекты обязательной сертификации.
93. Добровольная сертификация, ее роль в развитии стандартизации.
94. Сертификация систем обеспечения качества.
95. Практика сертификации за рубежом.
96. Международная сертификация.
97. Система менеджмента качества.
98. Органы по сертификации и их функции.
99. Испытательные лаборатории, требования к ним.
100. Структура и назначение органов по сертификации.
101. Схемы сертификации продукции.
102. Схемы сертификации услуг.

103. Сертификация производства.
104. Сертификация персонала.
105. Основные стадии сертификации.
106. Нормативно-методическое обеспечение сертификации.
107. Стандартизация методов оценки соответствия.
108. Критерии обеспечения качества сертификации.
109. Аудит качества, его виды по проверяемой области и по назначению.
110. Техническое регулирование в РФ. Принципы технического регулирования. Технический регламент, его виды, цели и способы принятия.

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				
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР				
Собеседование	Преподаватель информирует обучающихся о том, что для оценки их знаний в форме 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.				
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку				
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="text-align: center;">Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля</td> <td style="text-align: center;">Оценка</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной</td> <td style="text-align: center;">«зачтено»</td> </tr> </table>	Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка	Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной	«зачтено»
Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка				
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной	«зачтено»				

	оценки по текущему контролю	
	Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»
	<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>При проведении промежуточной аттестации в форме тестирования (компьютерные технологии) обучающемуся для получения оценки за экзамен необходимо в течение 45 минут пройти тестирование. В тест входит 18 вопросов. Дается две попытки. Оценка выставляется по высшему баллу. Для положительной оценки необходимо получить оценку не менее 70%. Если студента устраивает полученная оценка после первой попытки, <u>вторую можно не проходить!</u></p>	
	Следующие критерии оценивания	
	Шкалы оценивания	Критерии оценивания, %
	«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 70-100
	«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 69-0
	<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. 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>	

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.