

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.43 Метрология и стандартизация

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль – Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма и срок обучения – 5 лет заочная форма

Кафедра-разработчик программы – Эксплуатация железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Часов по учебному плану (УП) – 72

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах:

заочная форма обучения: зачет 2 курс

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	8	8
– лекции	4	4
– практические	4	4
Самостоятельная работа	60	60
Зачет	4	4
Итого	72	72

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 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 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата), утверждённым приказом Минобрнауки России от 07 августа 2020 года № 911.

Программу составил:
канд.техн.наук, старший преподаватель

Т.В. Волчек

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 дисциплины	
1	формирование знаний, умений и компетенций в области метрологии, стандартизации, необходимых для решения профессиональных задач
1.2 Задачи дисциплины	
1	формирование навыков применения в области теоретических, правовых и организационных основ метрологии и стандартизации
2	формирование навыков применения основ анализа измерительных задач, общей теории измерений и оценки результатов измерительного эксперимента
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
<ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование 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	
Б1.О.07 Математика	
Б1.О.08 Информатика	
Б1.О.11 Физика	
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.30 Транспортно-грузовые системы
2	Б1.О.33 Транспортная энергетика
3	Б1.О.40 Техническая эксплуатация и безопасность движения на железнодорожном транспорте
4	Б3.01Д) Подготовка к процедуре защиты 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 в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3.6 Способен применять методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке качества продукции, на основе знаний в области теоретических, правовых и организационных основ метрологии, стандартизации	<p>Знать: теоретические, правовые и организационные основы метрологии, стандартизации; принципы использования международных стандартов, технических регламентов, других нормативных документов при оценке качества продукции; общую теорию измерений, основные структурные элементы проведения измерительного эксперимента</p> <p>Уметь: обрабатывать, анализировать и представлять результаты измерений и испытаний; применять методы и средства технических измерений; применять основные нормативно-правовые документы отраслевой направленности</p> <p>Владеть: навыками проведения и обработки результатов измерений и наблюдений; общими методами и</p>

		средствами технических измерений; навыками использования нормативно-правовой базы метрологии, стандартизации в практической деятельности
--	--	--

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции	
		Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб		СР
1.0	Раздел 1. Основы метрологии	2/уст	1	-	-	6	ОПК-3.6
1.1	Основные понятия и определения. Направление развития современной метрологии	2/ уст	0,5			2	
1.2	Система физических величин и их единиц. Международная система единиц (система СИ). Физические величины. Применение теории размерностей	2/ уст	0,5			4	
2.0	Раздел 2. Средства измерений	2/ уст	1	1	-	8	ОПК-3.6
2.1	Классификация СИ Характеристики СИ. Однократные и многократные равноточные измерения	2/ уст	0,5			4	
2.2	Погрешности СИ. Класс точности СИ. Определение погрешности СИ. Оценка погрешности результата косвенных измерений	2/ уст	0,5	1		4	
3.0	Раздел 3. Основы техники измерений	2/ уст	1	1	-	6	ОПК-3.6
3.1	Свойства объекта измерения. Модель измерения. Основные постулаты и постановки задач измерений. Основы теории измерений. Виды и методы измерений	2/ уст	1			2	
3.2	Погрешности измерений. Классификация погрешностей измерения. Способы исключения погрешностей измерений. Оценивание погрешностей результата измерений	2/ уст	1	1		4	
4.0	Раздел 4. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение	2/ уст	0,5	1	-	8	ОПК-3.6
4.1	Общие положения и принципы технического регулирования. Обеспечение единства измерений. Основы метрологического обеспечения. Система передачи единиц физических величин. Техническое регулирование.	2/ уст	0,25			4	
4.2	Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Международные метрологические организации. Метрологическая служба в системе ОАО «РЖД»	2/ уст	0,25	1		4	
5.0	Раздел 5. Стандартизация	2/ уст	0,5	1	-	4	ОПК-3.6
5.1	Основные понятия и определения. Цели и задачи стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Категории и виды стандартов. Правовые основы и научная база стандартизации. Стандартизация и кодирование информации о товаре	2/ уст	0,25	1		2	
5.2	Организация службы стандартизации в ОАО «РЖД». Международные организации по стандартизации	2/ уст	0,25			2	
6.0	Выполнение контрольной работы	2/ уст				8	
7.0	Выполнение расчетно-графической работы	2/ уст					
	Подготовка к зачету	2/ зим				20	
	Итого (без часов на промежуточную аттестацию)	2/ уст	4	4	-	60	
	Форма промежуточной аттестации - зачет	2/ зим	4				

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	Иванов И.А., Урушев С.В.	Основы метрологии, стандартизации, взаимозаменяемости и сертификации : учебное пособие для вузов ж.-д. трансп.	М.: ГОУ «Уч. мет. центр по образованию на ж.д. транспорте» 2008г.	156
6.1.1.2	Лифиц И. М.	Стандартизация, метрология и сертификация : учебник для вузов.	Москва : Юрайт, 2004	13

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 : учебное пособие для вузов ж.-д. трансп.	М.: Маршрут, 2006г.	59
6.1.2.2	Лифиц И.М.	Стандартизация, метрология и сертификация: учебник для вузов	Москва : Юрайт, 2005	6
6.1.2.3	Сергеев, А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В.	Метрология, стандартизация, сертификация : учебное пособие	М.: Логос, 2001г.	9

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающе гося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Волчек Т.В.	Метрология и стандартизация [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для студентов всех форм обучения направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов. – URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=1BIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=25117Volchek&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%3C%2E%3E%3D006%2FB%2068-599787729%3C%2E%3E&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2023	100 % online
6.1.3.2	Волчек Т.В.	Метрология и стандартизация: методические материалы и указания по изучению дисциплины для обучающихся направления	Личный кабинет обучающегося, ЭИОС	100% онлайн

		23.03.01 Технология транспортных процессов http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=I&BIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=2506662994&S21FMT=briefHTML_ft&U&SES21ALL=1&S21ALL=%3C%2E%3E%3D006%2F%D0%92%2068%2D154033022%3C%2E%3E&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STR&NG=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4		
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 – 2024. – URL: http://umczdt.ru/books/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.3	Znaniium : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – 2024. – URL: http://znaniium.ru . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020. – URL: https://urait.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.5	Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – 2024. – URL: https://biblioclub.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.6	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: http://sdo1.krsk.irkups.ru/ . – Текст : электронный.			
6.2.7	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2014 – 2024. – URL: https://rusneb.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.8	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – 2024. – URL: https://company.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	MicrosoftWindowsVistaBusinessRussian, 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	Гарант : справочно-правовая система : база данных / ООО «ИПО «ГАРАНТ». – Режим доступа: из локальной сети вуза. – Текст : электронный.			
6.3.3.2	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте (БД АСПИЖТ) : сайт КонсультантПлюс / АО НИИАС. – 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%3D00%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	<p>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&S21FM T=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</p>
6.4.3	<p>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&S21FM T=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</p>
6.4.4	<p>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&S21FM T=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</p>

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	<p>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 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, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.</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	
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 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</p>

	<p>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>Практическое занятие</p>	<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 усвоению дисциплины.</p> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия.</p> <p>При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.</p> <p>Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память.</p> <p>Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.</p> <p>Практическая подготовка, включаемая в практические занятия, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ по проектированию станций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<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 38 часа по очной форме обучения и 60 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>

<p>Расчетно-графическая работа</p>	<p>Расчетно-графическая работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. При выполнении расчетно-графической работы студенту необходимо подобрать учебную, справочную литературу по теме расчетно-графической работы и изучить ее; отобрать необходимый материал; сформировать выводы по методам решения задач; решить задачи.</p>
<p>Подготовка к зачету</p>	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины.</p> <p>Для успешной сдачи 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 (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.О.43 Метрология и стандартизация**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.О.43 Метрология и стандартизация**

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.43 Метрология и стандартизация участвует в формировании компетенций:

ОПК-3 Способен применять методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке качества продукции, на основе знаний в области теоретических, правовых и организационных основ метрологии, стандартизации

Программа контрольно-оценочных мероприятий

заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
Курс 2, сессия Установочная				
1	Текущий контроль	Основные понятия и определения. Направление развития современной метрологии	ОПК-3.6	Конспект (письменно) Собеседование (устно)
2		Система физических величин и их единиц. Международная		Конспект (письменно) Собеседование (устно)

		система единиц (система СИ). Физические величины. Применение теории размерностей		
3		Классификация СИ Характеристики СИ. Однократные и многократные равноточные измерения		Конспект (письменно) Собеседование (устно)
4		Погрешности СИ. Класс точности СИ. Определение погрешности СИ. Оценка погрешности результата косвенных измерений		Конспект (письменно) Собеседование (устно)
5		Свойства объекта измерения. Модель измерения. Основные постулаты и постановки задач измерений. Основы теории измерений. Виды и методы измерений		Конспект (письменно) Собеседование (устно)
6		Погрешности измерений. Классификация погрешностей измерения. Способы исключения погрешностей измерений. Оценивание погрешностей результата измерений		Конспект (письменно) Собеседование (устно)
7		Общие положения и принципы технического регулирования. Обеспечение единства измерений. Основы метрологического обеспечения. Система передачи единиц физических величин. Техническое регулирование.		Конспект (письменно) Собеседование (устно)
8		Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Международные метрологические организации. Метрологическая служба в системе ОАО «РЖД»		Конспект (письменно) Собеседование (устно)
9		Основные понятия и определения. Цели и задачи стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Категории и виды стандартов. Правовые основы и научная база стандартизации\ Стандартизация и кодирование информации о товаре		Конспект (письменно) Собеседование (устно)
10		Организация службы стандартизации в ОАО «РЖД». Международные организации по стандартизации		Конспект (письменно) Собеседование (устно)
11		Выполнение контрольной работы		Контрольная работа - письменно
Курс 2, сессия Зимняя				
1	Форма промежуточной аттестации – зачет	Контрольная работа Разделы: 1. Основы метрологии. 2. Средства измерений. 3. Основы техники измерений 4. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение 5. Стандартизация	ОПК-3.6	Собеседование (устно) Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

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

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

Описание шкал оценивания

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

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

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/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	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
2	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
3	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплекты заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам/разделам дисциплины
4	Контрольная работа (КОНР)	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)
5	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
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 и практических заданий к зачету

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения

дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования.	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования.	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. Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования.	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. Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования.	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Критерии и шкала оценивания конспекта лекций/темы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	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
«хорошо»	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
«удовлетворительно»	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
«неудовлетворительно»	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

Критерии и шкала оценивания тестирования при текущем контроле

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

Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы (РГР)

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

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

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 и стандартизация

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-3.6 Применяет методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные	1 Основы метрологии.	1. Цели и задачи метрологии	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		2. Рассчитывать основные метрологические характеристики средства измерения	Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		3. Обрабатывать результаты измерений	Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ

документы при оценке качества продукции, на основе знаний в области теоретических, правовых и организационных основ метрологии, стандартизации	2. Средства измерений.	1. Классификация и характеристики средств измерения	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		2. Определять класс точности, любые виды погрешностей средств измерения	Умение	6– ОТЗ 6– ЗТЗ
		3. Рассчитывать погрешность измерения	Действие	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
	3. Основы техники измерений.	1. Свойства объекта измерения. Основы теории измерения. Виды и методы измерений.	Знание	5– ОТЗ 5 – ЗТЗ
		2. Способов исключения грубых погрешностей измерений	Умение	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		3. Расчет погрешности измерений по любому критерию исключения грубых погрешностей	Действие	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
	4. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение	1. Общие положения и принципы технического регулирования.	Знание	5– ОТЗ 5 – ЗТЗ
		2. Применять нормативные документы по обеспечению единства измерений в сфере своей профессиональной деятельности	Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		3. Пользоваться АРМ «Метролог»	Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	5. Стандартизация	1. Основы стандартизации	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		2. Применять нормативные документы по стандартизации в сфере своей профессиональной деятельности	Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		3. Проверять подлинность продукта по его штрих-коду	Действие	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
	Итого			80 – ЗТЗ 80 - 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. Принцип Единства измерений - это:

а. выражение измерений в установленных рамках единиц, а погрешность задается с определенной вероятностью в установленных ограничениях

+б. применение одинаковых единиц измерения в рамках ЛПУ или региона

в. использование лабораторных инструментов для определенных физиологических величин

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. Что предполагает «методика измерений»:

а. исследовательские мероприятия и последующее подтверждение используемых методов и измерений, зафиксированных в соответствии с метрологическими стандартами

+б. совокупность определенных зафиксированных операций, использование которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности

в. операции, выполняемые для установления истинных значений метрологических характеристик и инструментов для измерения.

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 черед измерений называют систематической погрешностью.

10. Составляющая погрешности случайным образом, изменяющаяся при повторных измерениях называют случайной погрешностью.

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 поверкой средств измерений.

13. Укажите средства поверки технических устройств – эталоны.

14. Какие измерительные инструменты предназначаются для воспроизведения и/либо хранения физических величин вещественные меры.

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 калибровка.

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. «Основные понятия и определения. Направление развития современной метрологии.».

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. «Система физических величин и их единиц. Международная система единиц (система 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.

3. «Классификация СИ Характеристики 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.

4. «Погрешности СИ. Класс точности 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.

5. «Свойства объекта измерения. Модель измерения. Основные постулаты и постановки задач измерений. Основы теории измерений. Виды и методы 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.

6. «Погрешности измерений. Классификация погрешностей измерения»

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. «Общие положения и принципы технического регулирования»

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. «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.

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. «Организация службы стандартизации в ОАО «РЖД». Международные организации по 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.

3.3 Перечень теоретических вопросов к зачёту

Метрология

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.

Стандартизация

1. Сущность стандартизации.
2. Основные цели и задачи стандартизации.
3. Органы и службы стандартизации.
4. Категории и виды стандартов.
5. Организация проведения стандартизации.

6. Стандартизация на предприятии.
7. Научно-технические принципы стандартизации.
8. Системы предпочтительных чисел. Параметрические ряды.
9. Методы стандартизации.
10. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
11. Единая система технологической документации (ЕСТД).
12. Суть опережающей стандартизации.
13. Структура и порядок разработки стандарта.
14. Сущность унификации.
15. Сущность агрегатирования.
16. Комплексная стандартизация.
17. Сущность типизации как формы стандартизации.
18. Прогрессивность и оптимальность - основной принцип стандартизации.
19. Принцип предпочтительности как принцип стандартизации.
20. Сущность принципа патентной чистоты стандартов.
21. Функциональная взаимозаменяемость- принцип стандартизации.
22. Сущность взаимозаменяемости и её формы.
23. Планирование работ по стандартизации.
24. Кодирование и классификация технико-экономической информации.
25. Систематизация объектов, явлений или понятий.
26. Чем характеризуются кодовые обозначения.
27. Основные методы классификации в системе стандартизации.
28. Что такое уровень стандартизации и унификации.
29. Основные исторические этапы развития стандартизации.
30. Основные стадии, разработки, утверждения и внедрения стандартов.

3.4 Задания по контрольной и расчетно-графической работе

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
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. При диагностировании топливной системы автомобиля Mazda3 Saloon результаты n измерений расхода топлива на 100 км в городе составили значения, представленные в таблице 2. Результат Z вызывает сомнения. Проверить по критерию Романовского, не является ли он промахом.

Таблица 2 – Исходные данные согласно варианту

Вариант	Результаты измерений							q	Z
	1	2	3	4	5	6	7		
1	19	17	20	23	22			0,01	2
2	11	14	13	10	9			0,02	2
3	15	15	18	14	17	17	16	0,05	3
4	5,6	4,8	5,3	5,1	4,2	5,1		0,1	5
5	10	9	7	10				0,01	3
6	5,6	12,6	11,2	12,9	10,3			0,02	1
7	12	14	11	11	15	11	12	0,05	5
8	12,0	23,5	18,3	19,1	23,7	17		0,1	1
9	14	17	13	14	14			0,01	2
10	7,4	9,6	5,4	8,0				0,02	3
11	19	18	14	12	16	15		0,05	4
12	15	15	15	19	16	18		0,1	4
13	4,0	3,9	4,1	3,9	4,1	3,9	4,2	0,01	7
14	10,1	5,4	9,7	9,1	5,0			0,02	1
15	5	7	6	7	7	6		0,05	1
16	9	12	13	9				0,1	3
17	10,3	6,7	9,6	9,1				0,01	2
18	12	9	13	16	15	16		0,02	2
19	10,5	10,3	11,4	10,9	10,6			0,05	3
20	16	15	18	14	17	17	16	0,1	2

Задание 3. Было проведено пять измерений напряжения в электросети и получены данные, представленные в таблице 3. Последний результат, на первый взгляд, отличается от остальных. Проверить, не является ли он промахом, пользуясь критерием Диксона.

Таблица 3 – 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 4. Измерение значения некоторой величины дало результаты, представленные в таблице 4. Необходимо проверить по критерию Шовине, не содержатся в ряду промахи?

Таблица 4 – 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 5. По штрих-коду определить страну - производителя и проверить подлинность товара, таблица 5.

Таблица 5 – Исходные данные согласно варианту

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

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
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде КРИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей). РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Предусмотрена устная защита РГР, в процессе которой обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы.

Контрольная работа (КОНР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КОНР по теме не менее двух. Во время выполнения КОНР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КОНР, доводит до обучающихся: тему КОНР, количество заданий в КОНР, время выполнения КОНР												
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.												
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" data-bbox="504 1196 1482 1384"> <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 оценки по текущему контролю</td> <td style="text-align: center;">«зачтено»</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю</td> <td style="text-align: center;">«не зачтено»</td> </tr> </table> <p>Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета, то обучающийся сдает зачет.</p> <p>Зачет проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических) или в форме тестирования. Перечень теоретических вопросов и перечень типовых практических заданий разного уровня сложности обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).</p> <p>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> <p>Следующие критерии оценивания</p> <table border="1" data-bbox="504 1951 1482 2045"> <tr> <td style="text-align: center;">Шкалы оценивания</td> <td style="text-align: center;">Критерии оценивания, %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">«зачтено»</td> <td style="text-align: center;">Обучающийся при тестировании набрал 70-100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">«не зачтено»</td> <td style="text-align: center;">Обучающийся при тестировании набрал 69-0</td> </tr> </table>	Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка	Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»	Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»	Шкалы оценивания	Критерии оценивания, %	«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 70-100	«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 69-0
Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка												
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»												
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»												
Шкалы оценивания	Критерии оценивания, %												
«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 70-100												
«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 69-0												

	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).
--	---

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.