

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.32 Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль – Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава

Квалификация выпускника – бакалавр

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

Кафедра-разработчик программы – Эксплуатация железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах

очная форма обучения: зачет 7 семестр,

заочная форма обучения: зачет 4 курс

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | 7 | Итого |
|--|-------------|--------------|
| Число недель в семестре | 14 | |
| Вид занятий | Часов по УП | Часов по УП |
| Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий | 42 | 42 |
| – лекции | 14 | 14 |
| – лабораторные | 28 | 28 |
| Самостоятельная работа | 66 | 66 |
| Зачет | | |
| Итого | 108 | 108 |

Заочная форма обучения

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 4 | Итого |
|--|-------------|--------------|
| Вид занятий | Часов по УП | Часов по УП |
| Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий | 10 | 10 |
| – лекции | 4 | 4 |
| – лабораторные | 6 | 6 |
| Самостоятельная работа | 94 | 94 |
| Зачет | 4 | 4 |
| Итого | 108 | 108 |

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

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

Подпись соответствует файлу документа



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

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

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 | получение обучающимися основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства и требуемой точности измерений, а также контроля качества продукции, процессов (работ), услуг |
| 1.2 Задачи дисциплины | |
| 1 | изучение основ теории и практики измерений; приобретение навыков обработки и представления результатов измерений; |
| 2 | знакомство со способами оценки и контроля метрологических характеристик методов (методик) и средств измерений; |
| 3 | изучение основ стандартизации как деятельности, направленной на упорядочение в сфере производства и обращения продукции; |
| 4 | изучение основ подтверждения соответствия продукции, процессов (работ), услуг установленным требованиям. |
| 1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины | |
| Профессионально-трудовое воспитание обучающихся | |
| <p>Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 | Б1.О.07 Математика |
| 2 | Б1.О.08 Информатика |
| 3 | Б1.О.10 Физика |
| 4 | Б1.О.11 Химия |
| 5 | Б1.О.29 Материаловедение и технология конструкционных материалов |
| 6 | Б1.О.31 Общая электротехника и электроника |
| 2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее | |
| 1 | Б1.О.28 Техническая диагностика подвижного состава |
| 2 | Б1.О.44 Системы управления ЭПС |
| 3 | Б1.О.43 Технология производства и ремонта ТиТТМО |
| 4 | Б1.О.52 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО |
| 5 | Б1.О.53 Информационные технологии и системы диагностирования при эксплуатации подвижного состава |
| 6 | Б1.О.54 Основы электропривода технологических установок |
| 7 | Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы |
| 8 | Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы |

| 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | | |
|--|---|--|
| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения |
| | | |

| | | |
|--|--|--|
| <p>ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний</p> | <p>ОПК-3.1 Способен использовать универсальные и специальные средства измерения, проводить обработку результатов проведенных измерений</p> | <p>Знать: основы теории измерений, обеспечения их единства и требуемой точности; основные законы, правила и рекомендации в области обеспечения единства измерений, действующие в РФ. Уметь: выбирать средства и методы (методики) измерений для решения конкретных производственных задач; проводить измерения, обрабатывать, представлять и анализировать результаты измерений. Владеть: способностью проводить измерения в сфере своей практической деятельности с помощью универсальных и специальных средств измерений, обрабатывать и представлять результаты измерений и испытаний</p> |
| <p>ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью</p> | <p>ОПК-6.1 Разрабатывает текстовую и графическую документацию с учетом требований ЕСКД, ЕСТД</p> | <p>Знать: основные цели и задачи стандартизации, нормативные документы РФ в области стандартизации; цели, принципы, формы и схемы подтверждения соответствия в РФ, основные нормативные документы РФ в области подтверждения соответствия. Уметь: применять нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации в сфере своей профессиональной деятельности. Владеть: способностью к разработке текстовой и графической документации с использованием стандартов, норм и правил</p> |

| Код | Наименование разделов, тем и видов работы | Очная форма | | | | | Заочная форма | | | | | *Код индикатора достижения компетенции |
|------------|--|-------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------------|----------|----------|----------|-----------|--|
| | | Семестр | Часы | | | | Курс/сессия | Часы | | | | |
| | | | Лек | Пр | Лаб | СР | | Лек | Пр | Лаб | СР | |
| 1.0 | Раздел 1. Метрология | 7 | 6 | - | 18 | 32 | 4/зимняя | 2 | - | 2 | 32 | ОПК-3.1 ОПК-6.1 |
| 1.1 | Метрология, цели и задачи. Методы и инструменты измерения геометрических величин. Линейки, штангенциркули, микрометры, шаблоны. | 7 | 1 | | 2 | 4 | 4/зим | 0,5 | | | 4 | |
| 1.2 | Физические величины, методы и средства их измерений. Геометрические параметры деталей колесных пар вагонов, локомотивов и моторвагонного подвижного состава, рельсовая колея. | 7 | 1 | | 2 | 4 | 4/зим | 0,5 | | 1 | 6 | |
| 1.3 | Анализ метрологических характеристик измерительных приборов. Методы и инструменты измерения физических величин на локомотивах. Датчики, преобразователи. Представление информации в МСУД-Н | 7 | 1 | | 2 | 10 | 4/зим | 0,5 | | 1 | 8 | |
| 1.4 | Погрешности измерений и их классификация. Обработка результатов измерений. Способы исключения погрешностей измерений. Оценивание погрешностей результата измерений. | 7 | 4 | | 6 | 4 | 4/зим | 0,25 | | | 4 | |
| 1.5 | Метрологическая служба в системе ОАО «РЖД». Метрологическое обслуживание СИ. АСУ «Метролог», «Метроконтроль» в системе ОАО «РЖД». | 7 | 1 | | 2 | 4 | 4/зим | | | | 6 | |
| 1.6 | Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Международные метрологические организации. Основные положения законов РФ «О техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений». | 7 | 1 | | 4 | 2 | 4/зим | 0,25 | | | 4 | |
| 2.0 | Раздел 2. Стандартизация | 7 | 4 | - | 4 | 16 | 4/зим | 1 | - | 2 | 20 | ОПК-3.1 ОПК-6.1 |
| 2.1 | Основные понятия и определения. Цели и задачи стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Категории и виды стандартов. Определение показателей уровня унификации. | 7 | 2 | | 2 | 8 | 4/зим | 0,5 | | | 10 | |
| 2.2 | Правовые основы и научная база стандартизации. Международные организации по стандартизации. Стандартизация принципов штрихового кодирования информации о промышленной продукции. | 7 | 2 | | 2 | 8 | 4/зим | 0,5 | | 2 | 10 | |
| 3.0 | Раздел 3. Сертификация | 7 | 4 | - | 6 | 16 | 4/зим | 1 | - | 2 | 20 | ОПК-3.1 ОПК-6.1 |
| 3.1 | Основные понятия и определения. Цели и задачи сертификации. Виды сертификации. Сертификация производства и персонала. Международные организации сертификации. Определение показателей качества продукции | 7 | 2 | | 2 | 8 | | 0,5 | | 2 | 10 | |
| 3.2 | Выбор схемы сертификации. Процедуры и последовательность сертификации. Расчет и проектирование калибров для контроля расположения поверхностей. Расчет и проектирование допусков для контроля резьбовых соединений | 7 | 2 | | 4 | 8 | | 0,5 | | | 10 | |
| 4.0 | Подготовка к зачету | 7 | | | | 8 | 4/зим | | | | 8 | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|----|--|----|----|-------|---|--|---|----|--|
| 5.0 | Выполнение контрольной работы | 7 | | | | | 4/зим | | | | 14 | |
| | Итого (без часов на промежуточную аттестацию) | 7 | 14 | | 28 | 66 | 4/зим | 4 | | 6 | 94 | |
| | Форма промежуточной аттестации - зачет | 7 | | | | | 4/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 | 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 обучающе гося | Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн |
|---------|------------------------|--|--|---|
| 6.1.3.1 | | | | |
| 6.1.3.2 | Волчек Т.В. | Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов всех форм обучения направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов». - http://irbis.krsk.irgups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=I | Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2023 | 100 % online |

| | | | | |
|---|---|--|-----------------------------------|--------------|
| | | BIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=25117Volchek&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%3C%2E%3E%3D006%2FB%2068-951490603%3C%2E%3E&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4 | | |
| 6.1.3.3 | Волчек Т.В. | Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : методические указания к лекционным занятиям для студентов всех форм обучения направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». - http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=25117Volchek&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%3C%2E%3E%3D006%2FB%2068-213105155%3C%2E%3E&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4 | Красноярск : КРИЖТ ИрГУПС, 2023 | 100 % online |
| 6.1.3.4 | Волчек Т.В. | Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам для студентов всех форм обучения направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».- http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=25117Volchek&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%3C%2E%3E%3D006%2FB%2068-934372982%3C%2E%3E&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4 | Красноярск : КРИЖТ ИрГУПС, 2023 | 100 % online |
| 6.1.3.5 | 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://umczdt.ru/books/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный. | | | |
| 6.2.3 | Znaniium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – . – URL: http://znaniium.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. |
| 6.2.10 | Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: http://denti.krw.rzd . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст : электронный. |
| 6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы | |
| 6.3.1 Базовое программное обеспечение | |
| 6.3.1.1 | Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий). |
| 6.3.2 Специализированное программное обеспечение | |
| 6.3.2.1 | Не предусмотрено |
| 6.3.3 Информационные справочные системы | |
| 6.3.3.1 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс», http://www.consultant.ru |
| 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 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. Учебная Лаборатория Л-309 для выполнения лабораторных и практических работ по программе дисциплины, с использованием специальных стендов, измерительных средств. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Л-309. |
| 3 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы 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 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> |
| Лабораторные работы | <p>Целью лабораторных занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса и его включение в систему знаний студентов, формирование операциональной компоненты готовности специалиста, развитие различных составляющих его профессиональной компетентности. Основой лабораторного практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать специалист в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы; - определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов; - непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности; - подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов; - защита лабораторной работы. <p>На первом занятии преподаватель знакомит студентов с общими правилами работы в лаборатории / компьютерном классе, техникой безопасности и структурой оформления лабораторной работы. Знакомит студента с процедурой защиты работы, обращает внимание студента на то, что оформленная работа должна завершаться формированием библиографического списка.</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Практическая подготовка, включаемая в лабораторные работы, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</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 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 так же 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 (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p> | |

**Приложение 1 к рабочей программе
Б1.О.32 Метрология, стандартизация и сертификация**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.О.32 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 Метрология, стандартизация и сертификация участвует в формировании компетенций:

ОПК-3

Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний

ОПК-6

Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью

Программа контрольно-оценочных мероприятий обучения

очная форма

| № | Неделя | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины) | Код индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства (форма проведения*) |
|-----------|--------|--|--|---------------------------------------|---|
| 7 семестр | | | | | |
| 1 | 1 | Текущий контроль | Метрология, цели и задачи. Методы и инструменты измерения геометрических величин. Линейки, штангенциркули, микрометры, шаблоны. | ОПК-3.1 | Собеседование (устно). Защита лабораторной работы |
| 2 | 2 | Текущий контроль | Физические величины, методы и средства их измерений. Геометрические параметры деталей колесных пар вагонов, локомотивов и моторвагонного подвижного состава, рельсовая колея. | ОПК-3.1 | Собеседование (устно). Защита лабораторной работы |
| 3 | 3-4 | Текущий контроль | Анализ метрологических характеристик измерительных приборов. Методы и инструменты измерения физических величин на локомотивах. Датчики, преобразователи. Представление информации в МСУД-Н | ОПК-3.1 | Собеседование (устно). Защита лабораторной работы |
| 4 | 5-6 | Текущий контроль | Погрешности измерений и их классификация. Обработка результатов измерений. Способы исключения | ОПК-3.1 | Собеседование (устно). Защита лабораторной работы |

| | | | | | |
|----|-----|------------------|--|---------|--|
| | | | погрешностей измерений. Оценивание погрешностей результата измерений | | |
| 5 | 7-8 | Текущий контроль | Метрологическая служба в системе ОАО «РЖД». Метрологическое обслуживание СИ. АСУ «Метролог», «Метроконтроль» в системе ОАО «РЖД». | ОПК-3.1 | Собеседование (устно). Защита лабораторной работы |
| 6 | 9 | Текущий контроль | Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Международные метрологические организации. Основные положения законов РФ «О техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений». | ОПК-6.1 | Собеседование (устно). Защита лабораторной работы |
| 7 | 10 | Текущий контроль | Основные понятия и определения. Цели и задачи стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Категории и виды стандартов. Определение показателей уровня унификации. | ОПК-6.1 | Собеседование (устно). Защита лабораторной работы |
| 8 | 11 | Текущий контроль | Правовые основы и научная база стандартизации. Международные организации по стандартизации. Стандартизация принципов штрихового кодирования информации о промышленной продукции. | ОПК-3.1 | Собеседование (устно). Защита лабораторной работы |
| 9 | 12 | Текущий контроль | Основные понятия и определения. Цели и задачи сертификации. Виды сертификации. Сертификация производства и персонала. Международные организации сертификации. Определение показателей качества продукции | ОПК-6.1 | Собеседование (устно). Защита лабораторной работы |
| 10 | 13 | Текущий контроль | Выбор схемы сертификации. Процедуры и последовательность сертификации. Расчет и проектирование калибров для | ОПК-3.1 | Собеседование (устно). Защита лабораторной работы |

| | | | | | |
|----|----|----------------------------------|--|--------------------|---|
| | | | контроля расположения поверхностей. Расчет и проектирование допусков для контроля резьбовых соединений | | |
| 11 | 14 | Промежуточная аттестация – зачёт | Раздел 1. Метрология. Раздел 2. Стандартизация. Раздел 3. Сертификация. | ОПК-3.1 ОПК-6.1 | Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии) |

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

**ПП – практическая подготовка.

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
обучения**

заочная форма

| № | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.) | Код индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства (форма проведения*) |
|------------------------------------|--|--|---------------------------------------|--|
| Курс 4, сессия Установочная | | | | |
| 1 | Текущий контроль | Метрология, цели и задачи. Методы и инструменты измерения геометрических величин. Линейки, штангенциркули, микрометры, шаблоны. | ОПК-3.1 | Конспект (письменно) Собеседование (устно) |
| 2 | | Физические величины, методы и средства их измерений. Геометрические параметры деталей колесных пар вагонов, локомотивов и моторвагонного подвижного состава, рельсовая колея. | ОПК-3.1 | Конспект (письменно) Собеседование (устно) |
| 3 | | Анализ метрологических характеристик измерительных приборов. Методы и инструменты измерения физических величин на локомотивах. Датчики, преобразователи. Представление информации в МСУД-Н | ОПК-3.1 | Конспект (письменно) Собеседование (устно) |
| 4 | | Погрешности измерений и их классификация. Обработка результатов измерений. Способы исключения погрешностей измерений. Оценивание погрешностей результата измерений | ОПК-3.1 | Конспект (письменно) Собеседование (устно) |
| 5 | | Метрологическая служба в системе ОАО «РЖД». Метрологическое обслуживание СИ. АСУ «Метролог», «Метроконтроль» в системе ОАО «РЖД». | ОПК-3.1 | Конспект (письменно) Собеседование (устно) |
| 6 | | Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Международные метрологические организации. Основные положения законов | ОПК-3.1 | Конспект (письменно) Собеседование (устно) |

| | | | | |
|-------------------------------------|--|--|--------------------|---|
| | | РФ «О техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений». | | |
| 7 | | Основные понятия и определения. Цели и задачи стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Категории и виды стандартов. Определение показателей уровня унификации. | ОПК-6.1 | Конспект (письменно) Собеседование (устно) |
| 8 | | Правовые основы и научная база стандартизации. Международные организации по стандартизации. Стандартизация принципов штрихового кодирования информации о промышленной продукции. | ОПК-3.1 | Конспект (письменно) Собеседование (устно) |
| 9 | | Основные понятия и определения. Цели и задачи сертификации. Виды сертификации. Сертификация производства и персонала. Международные организации сертификации. Определение показателей качества продукции | ОПК-6.1 | Конспект (письменно) Собеседование (устно) |
| | | 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 | Конспект (письменно) Собеседование (устно) |
| Курс 4, сессия <u>Зимняя</u> | | | | |
| 1 | Форма промежуточной аттестации – зачет | Контрольная работа | ОПК-3.1 ОПК-6.1 | Собеседование (устно) |
| | | Раздел 1. Метрология. Раздел 2. Стандартизация. Раздел 3. Сертификация. | | 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 | Защита лабораторной работы | Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Темы лабораторных работ и требования к их защите |
| 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 (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) |
| 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 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 | Базовый |

| | | |
|--------------|---|-----------------------------|
| | 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. | |
| | 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 компетенций в текущем контроле

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 |

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|-----------------------|---|
| | 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 |

Защита лабораторной работы

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|-----------------------|--|
| «отлично» | Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме. Студент ответил на все контрольные вопросы. |
| «хорошо» | Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета). Студент ответил частично на все контрольные вопросы. |
| «удовлетворительно» | Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами. Студент не ответил на часть контрольных вопросов. |
| «неудовлетворительно» | Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Студент не ответил на все контрольные вопросы. |

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

Структура тестовых материалов по дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация

| Компетенция | Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером) | Содержательный элемент | Характеристика содержательного элемента | Количество тестовых заданий, типы ТЗ |
|--|---|---|---|--------------------------------------|
| ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной | Раздел 1. Метрология | 1. Цели и задачи метрологии. Физические величины, | Знание | 13 – ОТЗ 13 – ЗТЗ |

| | | | | |
|--|-------------------------------------|--|----------|----------------------|
| деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний | | методы и средства их измерений. Виды погрешностей. Основные положения законов «О техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений», Основные функции АРМ «Метролог» | | |
| | | 2. Определять геометрические параметры деталей колесных пар вагонов, локомотивов и моторвагонного подвижного состава, рельсовая колея. Оценивать погрешности результата измерений. | Умение | 13 – ОТЗ 13 – ЗТЗ |
| | | 3. Пользоваться инструментами измерения геометрических величин. Линейки, штангенциркули, микрометры, шаблоны, шаблонами для измерения колесных пар. Обрабатывать результаты измерений. | Действие | 13 – ОТЗ 13 – ЗТЗ |
| | Раздел 2. Стандартизация | 1. Цели, задачи, виды, принципы и методы стандартизации. Представление информации в МСУД-Н | Знание | 13 – ОТЗ 13 – ЗТЗ |
| | | 2. Определение показателей уровня унификации. | Умение | 14– ОТЗ 14– ЗТЗ |
| | | 3. Проверять подлинность продукта по его штрих-коду | Действие | 14 – ОТЗ 14 – ЗТЗ |
| | Раздел 3. Сертификация | 1. Основные понятия, определения, цели, задачи и виды сертификации. | Знание | 14– ОТЗ 14 – ЗТЗ |
| | | 2. Выбирать необходимую схему сертификации. Определение качества унификации. | Умение | 13 – ОТЗ 13 – ЗТЗ |
| | | 3. Расчет и проектирование калибров для контроля расположения поверхностей. Расчет и проектирование | Действие | 13 – ОТЗ 13 – ЗТЗ |

| | | | | |
|-------|--|---|-----------|-----------|
| | | допусков для контроля резьбовых соединений. | | |
| Итого | | | 120 – 3ТЗ | 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 чередѐ 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 **поверкой** средств измерений.

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

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 **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. «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 |
| 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 |

| № из м. | Вариант | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-----------|-----------|------------|------------|----|-----------|------------|-----------|-----|----------|------------|----|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 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 |
| 7 | 4607044243460 |
| 8 | 4606453849072 |
| 9 | 4641001120012 |
| 10 | 4003904937003 |

| Вариант | Штрих-код |
|---------|---------------|
| 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, A | 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 и | 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

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. Проверка 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.

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. Структура территориальных органов Госстандарта РФ.
24. Структура центральных органов Госстандарта РФ.
25. Кодирование и классификация технико-экономической информации.
26. Систематизация объектов, явлений или понятий.
27. Чем характеризуются кодовые обозначения.
28. Основные методы классификации в системе стандартизации.
29. Что такое уровень стандартизации и унификации.
30. Основные исторические этапы развития стандартизации.
31. Планирование работ по стандартизации.
32. Основные стадии, разработки, утверждения и внедрения стандартов.
33. Основные понятия о сопряжениях, виды сопряжений.
34. Размеры и предельные отклонения.
35. Допуск размера, единица допуска и количество единиц допуска.
36. Графическое изображение полей допусков.
37. Стандарт ЕСДП СЭВ на гладкие сопряжения.
38. Выбор посадок и квалитетов.
39. Отклонение формы и расположения поверхностей.
40. Шероховатость и волнистость поверхностей.

Сертификация

1. Сущность и назначение сертификации.
2. Основные определения по сертификации.
3. Структура законодательной и нормативной базы сертификации.
4. Организационно-методические принципы сертификации в РФ.
5. Задачи Госстандарта РФ в области сертификации.
6. Виды сертификации.
7. Обязательная сертификация.
8. Объекты обязательной сертификации.
9. Добровольная сертификация.
10. Объекты добровольной сертификации.
11. Участники процесса сертификации, их роль и обязанности.
12. Объекты обязательной сертификации.
13. Добровольная сертификация, ее роль в развитии стандартизации.
14. Система сертификации ГОСТ Р.
15. Сертификация систем обеспечения качества.

16. Практика сертификации за рубежом.
17. Международная сертификация.
18. Региональная сертификация.
19. Экологическая сертификация.
20. Система менеджмента качества.
21. Органы по сертификации и их функции.
22. Испытательные лаборатории, требования к ним.
23. Структура и назначение органов по сертификации.
24. Схемы сертификации продукции.
25. Схемы сертификации услуг.
26. Сертификация производства.
27. Сертификация персонала.
28. Основные стадии сертификации.
29. Нормативно-методическое обеспечение сертификации.
30. Стандартизация методов оценки соответствия.
31. Критерии обеспечения качества сертификации.
32. Аудит качества, его виды по проверяемой области и по назначению.
33. Руководство по качеству, структура построения.
34. Аккредитация органов по сертификации.
35. Аттестация производства сертифицируемой продукции.
36. Система аккредитации в РФ и ее роль в сертификации.
37. Что такое знак соответствия.
38. Техническое регулирование в РФ.
39. Принципы технического регулирования.
40. 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 (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="504 703 1482 893"> <tr> <td>Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля</td> <td>Оценка</td> </tr> <tr> <td>Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю</td> <td>«зачтено»</td> </tr> <tr> <td>Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю</td> <td>«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 1458 1482 1554"> <tr> <td>Шкалы оценивания</td> <td>Критерии оценивания, %</td> </tr> <tr> <td>«зачтено»</td> <td>Обучающийся при тестировании набрал 70-100</td> </tr> <tr> <td>«не зачтено»</td> <td>Обучающийся при тестировании набрал 69-0</td> </tr> </table> <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> | 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 | | | | | | | | | | | | |

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.