

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»
(КрИЖТИрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель секции СОП

канд. техн. наук Е.М. Лыткина

«17» марта 2020 г.

Протокол № 8

Б1.Б.24 Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки – Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Эксплуатация железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 72

зачет**б**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	36	36
– лекции	18	18
– лабораторные	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Итого	72	72

КРАСНОЯРСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 г. № 1470, и на основании учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава», утвержденного приказом ректора ИрГУПС от 08 мая 2020 г. №268-1.

Программу составил:

канд. техн. наук, доцент

А.С. Тюриков

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» на заседании кафедры «Эксплуатация железных дорог».

Протокол от «17» марта 2020г. № 8

Срок действия программы: 2020/2021 – 2023/2024 уч.г

И.о. зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

Е.М. Лыткина

Согласовано

Заведующий библиотекой

Е.А. Евдокимова

1.Цели освоения дисциплины	
1	получение обучающимися основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции, процессов (работ), услуг
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	изучение основ теории и практики измерений; приобретение навыков обработки и представления результатов измерений; знакомство со способами оценки, нормирования и контроля метрологических характеристик методов (методик) и средств измерений
2	изучение основ стандартизации как деятельности, направленной на упорядочение в сфере производства и обращения продукции
3	изучение основ подтверждения соответствия, его форм, систем, схем
4	знакомство с основными законами РФ в области метрологии, стандартизации и сертификации; формирование понятий о метрологическом и нормативном обеспечении процессов разработки, производства, испытания, эксплуатации и утилизации промышленной продукции

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.02 Философия
2	Б1.Б.09 Математика
3	Б1.Б.11 Физика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная
2	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-11: способность выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основы понятия метрологии, стандартизации и сертификации
Уметь	формулировать постановку задачи по метрологии, стандартизации и сертификации
Владеть	навыками решения типовых задач по метрологии, стандартизации и сертификации
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	правовые и технические основы метрологии, стандартизации и сертификации
Уметь	формулировать ограничения постановки задач по метрологии, стандартизации и сертификации
Владеть	навыками решения общих задач по метрологии, стандартизации и сертификации
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Организацию работ в области метрологии, стандартизации и сертификации
Уметь	решать задачи по метрологии, стандартизации и сертификации
Владеть	методиками решения задач по метрологии, стандартизации и сертификации
ПК-44: способность к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основы метрологического обеспечения
Уметь	формулировать постановку задачи по метрологическому обеспечению
Владеть	навыками решения задач по метрологическому обеспечению
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	правовые и технические основы метрологического обеспечения
Уметь	формулировать ограничения постановки задач
Владеть	навыками создания поверочных схем
Высокий уровень освоения компетенции	

Знать	метрологические службы по метрологическому обеспечению
Уметь	решать задачи по метрологическому обеспечению
Владеть	методиками выполнения измерений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации
2	физические величины, методы и средства их измерений
3	погрешности измерений, обработку результатов, выбор средств измерений
4	основы обеспечения единства измерений
5	основы стандартизации
6	основы взаимозаменяемости
7	основы сертификации
Уметь	
1	Преобразовывать физические величины
2	обрабатывать результаты измерений
3	решать задачи по метрологическому обеспечению
4	решать задачи по разработке новых стандартов
Владеть	
1	навыками обработки результатов измерений; принципами стандартизации и сертификации
2	теорией стандартизации и техникой разработки новых стандартов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Общие понятия				
1.1	Метрология, цели и задачи. /Лек/	6	2	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
1.2	Проработка лекционного материала /СР/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
1.3	Подготовка к текущему контролю /СР/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
	Раздел 2. Физические величины, методы и средства их измерений				
2.1	Физические величины, методы и средства их измерений./Лек/	6	2	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
2.2	Физические величины и их преобразование. /Лр/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
2.3	Анализ метрологических характеристик измерительных приборов. /Лр/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
2.4	Выбор измерительных средств. /Лр/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4

					6.2.1-6.2.8
2.5	Подготовка к текущему контролю /СР/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
2.6	Проработка лекционного материала /СР/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
2.7	Подготовка к практическим занятиям /СР/	6	3	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
	Раздел 3. Погрешности измерений, обработка результатов				
3.1	Погрешности измерений и их классификация. Обработка результатов измерений. Выбор средств измерений/Лек/	6	2	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
3.2	Статистическая обработка результатов экспериментов. /Лр/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
3.3	Нормирование механических характеристик неоднородных материалов. /Лр/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
3.4	Определение необходимого числа испытаний плотности грунта. /Лр/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
3.5	Планирование мест проведения измерений. /Лр/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
3.6	Обработка результатов прямых многократных равноточных измерений. /Лр/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
3.7	Обработка результатов прямых многократных неравноточных измерений. /Лр/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
3.8	Обработка результатов косвенных измерений. /Лр/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
3.9	Подготовка к текущему контролю /СР/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
3.10	Проработка лекционного материала /СР/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
3.11	Подготовка к практическим занятиям /СР/	6	8	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
	Раздел 4. Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)				

4.1	Основы обеспечения единства измерений. /Лек/	6	2	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
4.2	Подготовка к текущему контролю /СР/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
4.3	Проработка лекционного материала /СР/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
Раздел 5. Методы и средства автоматизации измерений					
5.1	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу /СР/	6	2	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
Раздел 6. Стандартизация					
6.1	Государственная система стандартизации. /Лек/	6	2	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
6.2	Методические основы стандартизации. /Лек/	6	2	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
6.3	Выбор параметра и построение параметрического ряда./Лр/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
6.4	Определение показателей уровня унификации. /Лр/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
6.5	Подготовка к текущему контролю /СР/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
6.6	Проработка лекционного материала /СР/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
6.7	Подготовка к практическим занятиям /СР/	6	2	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
Раздел 7. Взаимозаменяемость					
7.1	Взаимозаменяемость. /лек/	6	2	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
7.2	Определение точности размеров,/Лр/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
7.3	Стандартизация гладких цилиндрических сопряжений. /Лр/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
7.4	Расчет практических зазоров и натягов в	6	1	ПК-11,	6.1.1.1 6.1.1.2

	сопряжениях /Лр/			ПК-44	6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
7.5	Подготовка к текущему контролю /СР/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
7.6	Проработка лекционного материала /СР/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
7.7	Подготовка к практическим занятиям /СР/	6	3	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
Раздел 8. Сертификация					
8.1	Качество и сертификация продукции./Лек./	6	2	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
8.2	Определение показателей качества продукции,/Лр/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
8.3	Выбор схемы сертификации,/Лр/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
8.4	Процедуры и последовательность сертификации,/Лр/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
8.5	Подготовка к текущему контролю /СР/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
8.6	Проработка лекционного материала /СР/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
8.7	Подготовка к практическим занятиям /СР/	6	3	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
Раздел 9. Международное сотрудничество					
9.1	Международное сотрудничество. /Лек/	6	2	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8
9.2	Проработка лекционного материала /СР/	6	1	ПК-11, ПК-44	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.4.1-6.1.4.4 6.2.1-6.2.8

**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 разработан в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине представлен в приложении № 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. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз.в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	В. Е. Эрастов	Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие.- https://new.znanium.com/catalog/document?pid=636241	Москва : ФОРУМ, 2018	100 % online
6.1.1.2	И. А. Иванов, С. В. Урушев	Основы метрологии, стандартизации, взаимозаменяемости и сертификации [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов ж.-д. трансп.-	Москва: УМЦ ЖДТ., 2008	156
6.1.1.3	А. В. Архипов и др.	Основы стандартизации, метрологии и сертификации [Электронный ресурс] : учебник для ВУЗов.- http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117687	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2015	100 % online
6.1.2. Дополнительная литература				
6.1.2.1	Д. Д. Грибанов	Основы метрологии, сертификации и стандартизации [Электронный ресурс] : учеб. пособие.- https://new.znanium.com/catalog/document?id=330611	Москва: ИНФРА-М, 2019	100 % online
6.1.2.2	В. И. Колчков	Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов.- https://new.znanium.com/catalog/document?id=352252	Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019	100 % online
6.1.2.3	И. А. Иванов и др.	Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебник.- https://e.lanbook.com/book/113911	Санкт-Петербург : Лань, 2019	100 % online
6.1.2.4	А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря	Сертификация [Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов.- https://urait.ru/bcode/451054	Москва: Юрайт, 2020	100 % online
6.1.2.5	К. К. Ким, и др.	Метрология и техническое регулирование [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов ж.-д. трансп.-	Москва: Маршрут, 2006	59
6.1.3. Методические разработки				
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз.в библиотеке/ 100% онлайн
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.2.1		Библиотека КрИЖТ ИрГУПС : сайт. – Красноярск. – URL: http://irbis.krsk.igups.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://umczd.ru/books/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.		
6.2.3		Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва, 2011 – 2020. – URL: http://new.znanium.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст: электронный.		
6.2.4		Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . –		

	URL: http://e.lanbook.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст: электронный.
6.2.5	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: https://urait.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6.2.6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: http://biblioclub.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6.2.7	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: http://www.rzd.ru/ . – Текст: электронный.
6.2.8	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: http://dcnti.krw.rzd . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст: электронный.
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения	
6.3.1.1	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789
6.3.1.2	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 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	Не используется
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	Не используется

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

7.1	Корпуса А, Т, Н, Л КриЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И.
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), учебно-наглядные пособия (презентации), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Мультимедийная аппаратура, электронные презентации, видеоматериалы, доска, мел, видеофильмы, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук).
7.3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5, Т-46.
7.4	Учебная лаборатория «Стандартизации, метрологии и сертификации»; г. Красноярск, ул. Новая Заря, 2И, корпус Л, ауд. Л-309
7.5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 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.
Практическое занятие	Подготовка к практическим занятиям проводится после усвоения лекционного материала. При решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения задачи. Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

	<p>Если при решении задач возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. Студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения.</p>
Самостоятельная работа	<p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стимулирование познавательного интереса; • закрепление и углубление полученных знаний и навыков; • развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности; • подготовка к предстоящим занятиям; • формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; • формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций. <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет); - чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы); - конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами); - составление плана и тезисов ответа; - подготовка сообщений на семинаре; - ответы на контрольные вопросы; - решение задач; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к деловым играм, направленным на решение производственных ситуаций, на проектирование и моделирование профессиональной деятельности;
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>
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, стандартизация и сертификация» студенты должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний; готовиться к зачету необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

*Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.24 Метрология, стандартизация и сертификация*

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.24 Метрология, стандартизация и сертификация

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.Б.24 «Метрология, стандартизация и сертификация» разработан в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 г. № 1470, и на основании учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава», утвержденного приказом ректора ИрГУПС от 08 мая 2020 г. №268-1.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.Б.24 «Метрология, стандартизация и сертификация» конструкционных материалов» прошел экспертизу на соответствие требованиям 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава», рассмотрен и рекомендован к внедрению на заседании секции СОП по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

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

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» участвует в формировании компетенций:

ПК-11: способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю.

ПК-44: способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенции ПК-11 и ПК-44 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин / практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-11	способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю	Б1.Б.10 Информатика	1	1
		Б1.Б.24 Метрология, стандартизация и сертификация	6	6
		Б1.Б.34 Производственно-техническая структура предприятий	7	7
		Б1.В.05 Основы технологии производства и ремонта ТиТМО	5	5
		Б1.В.08 Информационные технологии и системы диагностирования при эксплуатации подвижного состава	7	7
		Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная	8	8
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	8
ПК-44	способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования	Б1.Б.12 Химия	1	1
		Б1.Б.24 Метрология, стандартизация и сертификация	6	6
		Б1.В.04 Эксплуатационные материалы	7	7

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-11 и ПК-44 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-11	способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации	Разделы: Раздел 1 Общие понятия. Раздел 2 Физические величины, методы и средства их измерений. Раздел 3 Погрешности измерений, обработка результатов измерений. Раздел 4 Основы	Минимальный уровень	Знать основы метрологического обеспечения Уметь: формулировать постановку задачи по метрологическому обеспечению Владеть: навыками решения задач по метрологическому обеспечению
			Базовый	Знать: правовые и технические

	производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю	обеспечения единства измерений (ОЕИ). Раздел 5 Методы и средства автоматизации измерений. Раздел 6 Стандартизация. Раздел 7 Взаимозаменяемость. Раздел 8 Сертификация. Раздел 9. Международное сотрудничество.	уровень	основы метрологического обеспечения
				Уметь: формулировать ограничения постановки задач
				Владеть: навыками создания поверочных схем
			Высокий уровень	Знать: метрологические службы по метрологическому обеспечению
				Уметь: решать задачи по метрологическому обеспечению
				Владеть: методиками выполнения измерений
ПК-44	способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования	Разделы: Раздел 1 Общие понятия. Раздел 2 Физические величины, методы и средства их измерений. Раздел 3 Погрешности измерений, обработка результатов измерений. Раздел 4 Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). Раздел 5 Методы и средства автоматизации измерений. Раздел 6 Стандартизация. Раздел 7 Взаимозаменяемость. Раздел 8 Сертификация. Раздел 9. Международное сотрудничество.	Минимальный уровень	Знать основы метрологического обеспечения
				Уметь: формулировать постановку задачи по метрологическому обеспечению
				Владеть: навыками решения задач по метрологическому обеспечению
			Базовый уровень	Знать: правовые и технические основы метрологического обеспечения
				Уметь: формулировать ограничения постановки задач
				Владеть: навыками создания поверочных схем
			Высокий уровень	Знать: метрологические службы по метрологическому обеспечению
				Уметь: решать задачи по метрологическому обеспечению
				Владеть: методиками выполнения измерений

Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
1	2	Текущий контроль	Тема «Метрология, цели и задачи.»	ОПК-9, ПК-5 Собеседование (устно)
2	4	Текущий контроль	Тема «Физические величины, методы и средства их измерений»	ОПК-9, ПК-5 Контрольная работа. Решение практических задач (письменно).
3	6	Текущий контроль	Тема «Обработка результатов измерений»	ОПК-9, ПК-5 Расчетно-графическая работа (письменно)
4	8	Текущий контроль	Тема «Обеспечения единства измерений»	ОПК-9, ПК-5 Собеседование (устно)
5	10	Текущий контроль	Тема «Методы и средства автоматизации измерений»	ОПК-9, ПК-5 Собеседование (устно)
6	12	Текущий контроль	Тема «Государственная система стандартизации»	ОПК-9, ПК-5 Собеседование (устно)
7	14	Текущий контроль	Тема «Взаимозаменяемость»	ОПК-9, ПК-5 Контрольная работа. Решение практических задач (письменно).
8	16	Текущий контроль	Тема «сертификация продукции»	ОПК-9, ПК-5 Собеседование (устно)
9	18	Текущий контроль	Тема «Международное	ОПК-9, ПК-5 Собеседование (устно)

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
			сотрудничество»	ПК-5
10	18	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: Раздел 1 Общие понятия. Раздел 2 Физические величины, методы и средства их измерений. Раздел 3 Погрешности измерений, обработка результатов измерений. Раздел 4 Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). Раздел 5 Методы и средства автоматизации измерений. Раздел 6 Стандартизация. Раздел 7 Взаимозаменяемость. Раздел 8 Сертификация. Раздел 9. Международное сотрудничество.	ОПК-9, ПК-5
				Контрольная работа. Решение практических задач (письменно). 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 так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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
2	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
3	Собеседование	Средство контроля на лабораторном занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на	Вопросы по темам/разделам

		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	дисциплины
4	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		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 владение навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»		Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Расчетно-графическая работа (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

Контрольная работа

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

3.1 Типовые контрольные задания расчетно-графических работ

Варианты РГР (100 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов расчетно-графических работ по темам, предусмотренным рабочей программой.

Образец типового варианта расчетно-графической работы по теме «Обработка результатов измерений»

Задача 1. Обработка результатов прямых многократных равноточных измерений.

Условия задачи

Даны результаты прямых многократных равноточных измерений при взвешивании. Количество измерений $n=6$ (72,361; 72,357; 72,352; 72,346; 72,344; 72,340 г), при доверительной вероятности $P=0,99$.

Необходимо найти истинное значение измеряемой величины, определить предельную суммарную погрешность результата измерений, доверительный интервал, округлить и записать их значения в принятом виде.

Задача 2. Обработка результатов прямых многократных неравноточных измерений.

Условия задачи

Даны результаты многократных неравноточных измерений с полученными значениями математического ожидания m_i и среднего квадратического отклонения σ_i :
 $m_1=10,10\text{мм}$, $m_2=10,25\text{мм}$, $m_3=10,05\text{мм}$, $m_4=10,15\text{мм}$;
 $\sigma_1=20\text{мкм}$, $\sigma_2=15\text{мкм}$, $\sigma_3=25\text{мкм}$, $\sigma_4=10\text{мкм}$.
 Количество измерений $i=k=4$.

Необходимо обработать результаты многократных неравноточных рядов измерений с учетом весовых показателей ρ_i , характеризующих степень доверия к результатам измерения каждого из рядов.

Веса установить обратно пропорционально дисперсиям $D_i = 1/\sigma_i^2$

$$\rho_i = \frac{1/\sigma_i^2}{\sum_{i=1}^k 1/\sigma_i^2}$$

Задача 3. Обработка результатов косвенных измерений.

Условия задачи

Даны результаты косвенных измерений: $\sigma = 4F / \pi d^2$;

где: $F= 903 \text{ Н}$; $\sigma F = 5\text{Н}$; $d= 10\text{мм}$; $\sigma d= 0.05\text{мм}$.

Необходимо найти истинное значение измеряемой величины, определить предельную суммарную погрешность результата измерений, доверительный интервал, округлить и записать их значения в принятом виде.

3.2 Типовые контрольные задания для проведения контрольных работ

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Физические величины»

Контрольная работа № 1. Задача № 1 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Условия задачи

Для производной величины: Сила- $F, \text{Н}(\text{кг} \times \text{см} / \text{с}^2)$ необходимо:

- записать уравнение размерности;
- рассчитать коэффициент связи.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Взаимозаменяемость»

Контрольная работа № 2 Задача № 2 РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ГЛАДКОГО ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО СОПРЯЖЕНИЯ

Условия задачи

Для заданного гладкого цилиндрического сопряжения $H7/g7$ с номинальным размером $\varnothing 30$ необходимо:

- записать условное обозначение сопряжения.
- определить, в какой системе задана посадка (отверстия или вала).
- рассчитать предельные отклонения и предельные размеры отверстия и вала.
- вычислить допуск отверстия и допуск вала.
- определить максимальные и минимальные зазоры или натяги посадки.

- вычислить допуск посадки
- построить схему расположения полей допусков заданного сопряжения.

3.3 Перечень теоретических вопросов к экзамену

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.
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
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), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. 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	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины,

(КР)	проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Собеседование	Преподаватель информирует обучающихся о том, что для оценки их знаний в 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.

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

– перечень теоретических вопросов к экзамену для оценки знаний.

Перечень теоретических вопросов разного уровня сложности к экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы по трем разделам курса: метрология, стандартизация и сертификация.


Билет содержит: три теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену.

Распределение теоретических вопросов по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 30 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по пятибалльной системе, далее вычисляется среднее арифметическое значение оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое значение оценок округляется до целого по правилам округления.

Образец экзаменационного билета

 2020-2021 учебный год	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине « _____ » _____ семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой « _____ » ИрГУПС _____
1. 2. 3. Варианты размеров билета: Билет формата А5 – 148*210мм Билет формата А4 – 210*297мм		

В разделе «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» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с формами оформления оценочных средств, приведенными ниже, и не выставляются в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.