

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИРГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
«08» мая 2020 г. № 266-1

**Б1.Б.09 Метрология и сертификация**  
рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 27.03.02 Управление качеством

Профиль подготовки – Управление качеством в производственно-технологических системах

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Управление качеством и инженерная графика

Общая трудоемкость в з.е. – 7

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 252

экзамен - 5, курсовая работа - 5

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	5	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>		
– лекции	36	36
– практические (семинарские)	36	36
– лабораторные	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>126</b>	<b>126</b>
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>252</b>	<b>252</b>

ИРКУТСК

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 ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2016 г. № 92, и на основании учебного плана по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, профиль «Управление качеством в производственно-технологических системах», утвержденного Учёным советом ИрГУПС от 30.04.2020 г. протокол № 10.

Программу составил(и):

к.т.н., старший преподаватель

Е.В Зеньков

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством на заседании кафедры «Управление качеством и инженерная графика»  
Протокол от «30» апреля 2020 г. № 8

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Е.Д. Молчанова

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>	
1	теоретическая и практическая подготовка студентов в области технических измерений, стандартизации и сертификации
2	формирование компетенций по оценке, выбору и эффективному использованию методов и средств измерений для решения задач управления качеством продукции, работ и услуг
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	освоить правила поиска и использования нормативно-технических документов; процессы измерения изделий на некоторых измерительных средствах, выдачу заключений о годности измеряемой величины; процедуру поверки (калибровки) средств измерений
2	изучить системы стандартизации, обеспечения единства измерений, управления качеством и сертификации продукции и услуг, действующие в Российской Федерации
3	получить представление о международных и региональных системах стандартизации, обеспечения единства измерений, управления качеством и сертификации продукции и услуг
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;	
– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;	
– популяризация научных знаний среди обучающихся;	
– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;	
– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;	
– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудоустройства – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологии профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.Б.08 Физика
2	Б1.В.ДВ.04.01 Теоретическая механика
3	Б1.В.ДВ.04.02 Динамика механических систем
4	Б1.В.ДВ.07.01 Электротехника и электроника
5	Б1.В.ДВ.07.02 Электроника
6	Б2.В.02(П) Производственная - по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.Б.10 Правоведение

2	Б1.В.03 Средства и методы управления качеством
3	Б1.В.ДВ.12.01 Документирование в системе менеджмента качества
4	Б1.В.02 Управление процессами
5	Б1.В.ДВ.12.02 Делопроизводство
6	Б1.В.11 Аудит системы менеджмента качества
7	Б1.В.ДВ.05.01 Анализ и диагностика финансовой информационной базы управления
8	Б1.В.ДВ.06.01 Трудоохранный менеджмент производственных процессов
9	Б1.В.ДВ.06.02 Трудоохранный менеджмент в стандартах OHSAS 18001
10	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	терминологический аппарат в области метрологического обеспечения
Уметь	применять терминологический аппарат в области метрологического обеспечения
Владеть	навыками работы с терминологическим аппаратом в области метрологического обеспечения
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные нормативные правовые акты РФ в области метрологического обеспечения
Уметь	применить основные нормативные правовые акты РФ в области метрологического обеспечения
Владеть	навыками использования основных нормативных правовых актов РФ в области метрологического обеспечения
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные нормативные правовые акты РФ, справочные и информационные источники в области метрологического обеспечения
Уметь	анализировать основные нормативные правовые акты РФ, справочные и информационные источники в области метрологического обеспечения
Владеть	основными нормативными правовыми актами РФ, справочными и информационными источниками в области метрологического обеспечения

<b>ПК-1: способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные средства анализа состояния объекта деятельности
Уметь	применять основные средства анализа состояния объекта деятельности
Владеть	навыками эксплуатации основных средств анализа состояния объекта деятельности
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные средства и методы анализа состояния объекта деятельности
Уметь	применять основные средства и методы анализа состояния объекта деятельности
Владеть	навыками использования основных средств и методов анализа состояния объекта деятельности
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные средства и методы анализа состояния и динамики объекта деятельности
Уметь	применять основные средства и методы анализа состояния и динамики объекта деятельности
Владеть	навыками реализации основных средств и методов анализа состояния и динамики объекта деятельности

<b>ПК-21: способностью применять знание принципов и методов разработки и правил применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	принципами разработки нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг
Уметь	применять знание принципов разработки нормативно-технической документации для обеспечения качества процессов, продукции и услуг
Владеть	принципы разработки нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг

<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	методы разработки нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг
Уметь	применять знание методов разработки нормативно-технической документации для обеспечения качества процессов, продукции и услуг
Владеть	методами разработки нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	правила применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг
Уметь	применять знание правил применения нормативно-технической документации для обеспечения качества процессов, продукции и услуг
Владеть	правилами применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг

<b>ПК-22: способностью вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	необходимую документацию для создания системы обеспечения качества
Уметь	определять перечень необходимой документации для создания системы обеспечения качества
Владеть	навыками пользования необходимой документацией для создания системы обеспечения качества
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	необходимую документацию для контроля эффективности системы обеспечения качества
Уметь	определять перечень необходимой документации для контроля эффективности системы обеспечения качества
Владеть	навыками пользования необходимой документацией для контроля эффективности системы обеспечения качества
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	порядок ведения необходимой документации по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности
Уметь	организовывать порядок ведения необходимой документации по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности
Владеть	порядком ведения необходимой документации по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения, правовые основы обеспечения единства измерений
2	алгоритмы обработки результатов измерений и контроля качества продукции, особенности национальной системы стандартизации
3	организационные, научные, правовые и методические основы сертификации
<b>Уметь</b>	
1	применять знания по метрологическому обеспечению технологических процессов
2	применять правила и методы подтверждения соответствия в практической деятельности для обеспечения высокого качества продукции
3	пользоваться стандартами, организовать разработку национального стандарта
<b>Владеть</b>	
1	нормативно-технической документацией в части законодательной метрологии
2	алгоритмами обработки результатов измерений и контроля качества продукции, оценки качества измерений
3	навыками использования нормативных документов по сертификации, технической и справочной литературой по метрологии

**4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1.0	Раздел 1. Метрология				

1.1	Теоретические основы метрологии /Лек/	5	2	ОК-4	Л1.1 Л2.1 Л2.2
1.2	Системные и внесистемные единицы измерения /Пр/	5	2	ОК-4	Л1.1 Л.3.1
1.3	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	4	ОК-4 ПК-1	Л2.1 Л1.2 Л.4.1
1.4	Основные понятия, связанные с объектами измерения /Лек/	5	2	ОК-4 ПК-1	Л1.1
1.5	Основные и производные, кратные и дольные единицы измерения. /Пр/	5	2	ОК-4 ПК-21	Л2.1 Л.3.1
1.6	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	6	ОК-4 ПК-1 ПК-21	Л2.1 Л1.2 Л.4.1 Л.4.2
1.7	Средства измерения /Лаб/	5	2	ОК-4 ПК-1 ПК-21	Л.3.1
1.8	Основные понятия, связанные со средствами измерений /Лек/	5	2	ОК-4 ПК-1 ПК-22	Л1.1
1.9	Основные метрологические характеристики средств измерений /Пр/	5	2	ОК-4 ПК-1 ПК-21	Л2.2 Л.3.1
1.10	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	4	ОК-4 ПК-1 ПК-21	Л2.1 Л1.2 Л.3.1 Л.4.1 Л.4.2
1.11	Основные понятия теории погрешностей: /Лек/	5	4	ОК-4 ПК-1 ПК-21	Л1.1 Л2.2
1.12	Методы исключения грубых погрешностей. /Пр/	5	4	ПК-1 ПК-21 ПК-22	Л2.2 Л.3.1
1.13	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям; подготовка к рубежному контролю /Ср/	5	8	ПК-1 ПК-21 ПК-22	Л2.1 Л1.2 Л.3.1 Л.4.1 Л.4.2
1.14	Поверка штангенциркуля /Лаб/	5	2	ПК-1 ПК-21 ПК-22	Л.3.1
1.15	Обработка результатов измерений /Лек/	5	4	ОК-4 ПК-1 ПК-22	Л1.1
1.16	Обработка результатов прямых и косвенных измерений /Пр/	5	4	ОК-4 ПК-1 ПК-21 ПК-22	Л2.1 Л.3.1
1.17	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	4	ОК-4 ПК-1 ПК-22	Л2.1 Л1.2 Л.3.1 Л.4.1 Л.4.4
1.18	Метрологическое обеспечение /Лек/	5	2	ОК-4 ПК-1 ПК-22	Л1.1
1.19	Метрологическое обеспечение на железнодорожном транспорте /Пр/	5	2	ОК-4 ПК-1 ПК-22	Л2.1 Л.3.1
1.20	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	4	ОК-4 ПК-1 ПК-21	Л2.1 Л1.2 Л.3.1 Л.4.4
1.21	Контроль гладких цилиндрических деталей /Лаб/	5	2	ПК-1 ПК-21	Л.3.1
1.22	Правовые основы обеспечения единства измерений /Лек/	5	2	ОК-4 ПК-1 ПК-21	Л1.1
1.23	Изучение основных положений Закона РФ «Об обеспечении единства измерений» /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-21	Л2.1 Л.3.1
1.24	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	6	ОК-4 ПК-1 ПК-1 ПК-21	Л2.1 Л1.2 Л.3.1 Л.4.1 Л.4.2
1.25	Структура и функции метрологической службы предприятия, организации /Лек/	5	2	ОК-4 ПК-22	Л1.1
1.26	Структура и функции метрологической службы ОАО "РЖД" на ВСЖД /Пр/	5	2	ОК-4 ПК-22	Л2.1 Л.3.1
1.27	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	6	ОК-4 ПК-22 ПК-1 ПК-21	Л2.1 Л.3.1 Л1.2 Л.4.2 Л.4.4
1.28	Обработка результатов косвенных измерений	5	2	ПК-1	Л.3.1

	Лаб/			ПК-21	
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Сертификация</b>				
2.1	Становление и развитие сертификации в Российской Федерации. Законодательная и нормативная база сертификации /Лек/	5	2	ОК-4 ПК-22	Л1.1 Л2.1
2.2	Обсуждение докладов по теме "Становление и развитие сертификации в Российской Федерации" /Пр/	5	2	ОК-4 ПК-21 ПК-22	Л2.1 Л.3.1
2.3	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям; подготовка к рубежному контролю /Ср/	5	8	ОК-4 ПК-21 ПК-22	Л2.1 Л1.2 Л.3.1 Л.4.1 Л.4.2
2.4	Термины и определения в области сертификации. Основные цели и объекты сертификации /Лек/	5	2	ОК-4 ПК-21 ПК-22	Л1.1
2.5	Анализ терминологии в области оценки соответствия /Пр/	5	2	ПК-21 ПК-22	Л2.1 Л.3.1
2.6	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	4	ОК-4 ПК-1 ПК-21	Л2.1 Л1.2 Л.3.1 Л.4.4
2.7	Оформление декларации о соответствии на продукцию /Лаб/	5	2	ОК-4 ПК-22 ПК-1 ПК-21	Л.3.1
2.8	Схемы и системы сертификации, правила и порядок проведения сертификации /Лек/	5	2	ОК-4 ПК-22	Л1.1
2.9	Схемы сертификации и декларирования соответствия /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-21	Л2.2 Л.3.1
2.10	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	4	ПК-1 ПК-22	Л2.1 Л1.2 Л.3.1
2.11	Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий /Лек/	5	2	ОК-4 ПК-22	Л1.1 Л.4.1 Л.4.2
2.12	Изучение типового сертификата соответствия /Пр/	5	2	ОК-4 ПК-22	Л2.2 Л.3.1
2.13	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	4	ОК-4 ПК-22	Л2.1 Л1.2 Л.3.1 Л.4.1
2.14	Изучение Закона "О защите прав потребителей" /Лаб/	5	2	ОК-4 ПК-21 ПК-22	Л.3.1
2.15	Сертификация услуг /Лек/	5	2	ОК-4 ПК-22	Л1.1
2.16	Подтверждение соответствия на железнодорожном транспорте /Пр/	5	2	ОК-4 ПК-21 ПК-22	Л.3.1
2.17	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	4	ОК-4 ПК-21 ПК-22	Л2.1 Л1.2 Л.3.1 Л.4.2
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Стандартизация</b>				
3.1	Исторические основы развития стандартизации. Цели, задачи и принципы стандартизации /Лек/	5	2	ОК-4 ПК-21 ПК-22	Л1.1
3.2	Изучение Закона "О стандартизации в Российской Федерации" /Пр/	5	2	ОК-4 ПК-22	Л2.1 Л.3.1
3.3	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	4	ОК-4 ПК-22	Л2.1 Л1.2 Л.3.1 Л.4.4
3.4	Определение взаимозаменяемости гладких цилиндрических соединений /Лаб/	5	4	ПК-1 ПК-21 ПК-22	Л.3.1
3.5	Основные положения национальной системы стандартизации /Лек/	5	2	ОК-4 ПК-21 ПК-22	Л1.1
3.6	Порядок разработки национальных стандартов РФ /Пр/	5	2	ОК-4 ПК-21 ПК-22	Л2.1 Л.3.1
3.7	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	4	ПК-21 ПК-22	Л2.1 Л1.2 Л.3.1 Л.4.3
3.8	Международные, региональные и национальные организации по стандартизации /Лек/	5	2	ОК-4 ПК-21 ПК-22	Л1.1
3.9	Обсуждение докладов по теме "Международные, региональные и национальные организации по стандартизации" /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-21	Л2.2 Л.3.1

3.10	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям подготовка к итоговому контролю /Ср/	5	12	ОК-4 ПК-1 ПК-21ПК-22	Л2.1 Л1.2 Л.3.1 Л.4.1 Л.4.3
3.11	Статистическая обработка результатов измерений /Лаб/	5	2	ПК-1 ПК-21	Л.3.1
3.12	Подготовка к экзамену /Ср/	5	36	ОК-4 ПК-1 ПК-21 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л1.2 Л.4.1 Л.4.4
4.0	Форма промежуточной аттестации - экзамен	5	36	ОК-4 ПК-1 ПК-21 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л1.2 Л.4.1 Л.4.4

### 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 данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, 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
Л1.1	Г.Д.Крылова	Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник. 3-е изд., перераб. и доп. [Электронный ресурс]: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=684557">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=684557</a>	М.: Юнити-Дана, 2017	100% online
Л1.2	Я.М.Радкевич, А.Г.Схиртладзе	Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. для бакалавров	М.: Юрайт, 2014	25

##### 6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	О.Г. Тарасова Э.А. Анисимов	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие [Электронный ресурс]: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459515">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459515</a>	Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016	100% online
Л2.2	Т.В. Дерюшева	Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебное пособие [Электронный ресурс]: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228956">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228956</a>	Новосибирск: НГТУ, 2011	100% online

##### 6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Е.В.Зеньков	Метрология и сертификация. Практикум	Личный кабинет обучающегося	Личный кабинет студента
Л3.2	Е.В.Зеньков	Методические указания к выполнению курсовой работы	Личный кабинет обучающегося	Личный кабинет студента

##### 6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л4.1	А. В. Архипов, Ю.Н. Берновский, А.Г. Зекунов и др.	Основы стандартизации, метрологии и сертификации: Учебник. [Электронный ресурс]: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=684710">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=684710</a>	М. : Юнити-Дана, 2017	100% online
Л4.2	Г. В. Мозгова, А. П. Савенков, А. Г. Дивин	Метрология и технические измерения: учебное пособие [Электронный ресурс]: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=570356">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=570356</a>	Тамбов: ТГТУ, 2018	100% online
Л4.3	Г.В. Попов, Н.Л.Клейменова, А.Н. Пегина, О.А. Орловцева	Технология разработки стандартов и нормативной документации: Практикум. [Электронный ресурс]: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=336016">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=336016</a>	Воронеж : Изд-во ВГУИТ, 2015.	100% online
Л4.4	Зеньков Е.В.	Конспект лекций	Личный кабинет обучающегося	Личный кабинет студента

#### 6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э.1	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии - РОССТАНДАРТ <a href="http://www.gost.ru/wps/portal">http://www.gost.ru/wps/portal</a>
Э.2	Сайт Всероссийского научно-исследовательского института метрологической службы РФ <a href="http://www.vniims.ru">http://www.vniims.ru</a>

#### 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 Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение <a href="http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/">http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/</a> ; Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/">https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/</a> ; Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
---------	--

##### 6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения

Не предусмотрено

##### 6.3.3 Перечень информационных справочных систем

6.3.3.1	"Консультант плюс" <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
6.3.3.2	"Гарант" <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
6.3.3.3	"Техэксперт" <a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

##### 6.4 Правовые и нормативные документы

6.4.1	Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений" (с изменениями и дополнениями).
6.4.2	Федеральный закон от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ "О стандартизации в Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями).
6.4.3	Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ "О техническом регулировании" (с изменениями и дополнениями).

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

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г.Иркутск, ул. Чернышевского, д.15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,

	<p>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), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521</p>
3	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читальные залы;</li> <li>– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.</li> </ul>

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.</p>
Практическое занятие	<p>На занятии могут быть обсуждены вопросы, появляющиеся у обучающихся во время лекции. По теме, пройденной на лекции, обучающиеся выполняют практические задания в соответствии с методическими указаниями для обучающихся. За время проведения занятия обучающиеся должны своевременно, качественно выполнить весь объем работы, требуемый программой практики, ответить на контрольные вопросы и оформить отчет. За несколько минут до конца занятия каждый обучающийся предоставляет письменный отчет с выполненным заданием и защищает его по контрольным вопросам в форме собеседования.</p>
Лабораторное занятие	<p>Лабораторная работа способствует у обучающихся развитию самостоятельного применения стандартных методов решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, анализу полученного результата работы. В начале занятия обучающиеся изучают цель, задачи, приборы и последовательность выполнения по текущей работе. Затем дается задание на конкретную ситуацию (например, измерить объект). В процессе обсуждаются и уточняются действия и вопросы, возникающие в ходе исполнения практических навыков. По окончании теоретических и практических действий осуществляется обработка и анализ результатов, оформление отчета. Происходит защита лабораторно работы при выполнении обучающимся в полном объеме действий с соблюдением необходимой последовательности. Отчет считается успешно защищенным, если обучающийся показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме.</p>
Доклад	<p>Доклад – краткое устное изложение материала по определенной теме. Цель доклада – привить обучающимся навыков самостоятельного поиска и анализа информации, формирования умения подбора и изучения литературных источников, используя при этом дополнительную научную, методическую и периодическую литературу. Содержание материала должно быть логичным, изложение материала носит проблемно-поисковый характер.</p>
Курсовая работа	<p>Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной задачи; проведение практических исследований по заданной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции).</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 по дисциплине  
Б1.Б.09 «Метрология и сертификация»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.Б.09 Метрология и сертификация

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

Дисциплина Б1.Б.09 «Метрология и сертификация» участвует в формировании компетенций:

ОК-4 - способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;

ПК-1 - способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа;

ПК-21 - способность применять знание принципов и методов разработки и правил применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг;

ПК-22 - способность вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций  
ОК-4, ПК-1, ПК-21, ПК-22 при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименования дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины/ прохождения практики	Этапы формирования компетенций
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	Б1.Б.09 Метрология и сертификация	5	1
		Б1.Б.10 Правоведение	6	2
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	3
ПК-1	способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	Б1.Б.08 Физика	2	1
		Б1.В.ДВ.04.01 Теоретическая механика	3	2
		Б1.В.ДВ.04.02 Динамика механических систем	3	2
		Б1.В.ДВ.07.01 Электротехника и электроника	4	3
		Б1.В.ДВ.07.02 Электроника	4	3
		Б2.В.02(П) Производственная - по	4	3

		получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
		Б1.Б.09 Метрология и сертификация	5	4
		Б1.В.03 Средства и методы управления качеством	6	5
		Б1.В.11 Аудит системы менеджмента качества	7	6
		Б1.В.ДВ.05.01 Анализ и диагностика финансовой информационной базы управления	7	6
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	7
ПК-21	способность применять знание принципов и методов разработки и правил применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг	Б1.Б.09 Метрология и сертификация	5	1
		Б1.В.ДВ.12.01 Документирование в системе менеджмента качества	6	2
		Б1.В.ДВ.06.01 Трудоохраный менеджмент производственных процессов	7	3
		Б1.В.ДВ.06.02 Трудоохраный менеджмент в стандартах OHSAS 18001	7	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	4
ПК-22	способность вести необходимую документацию по созданию системы	Б1.Б.09 Метрология и сертификация	5	1
		Б1.В.02 Управление процессами	6	2

	обеспечения качества и контролю ее эффективности	Б1.В.ДВ.12.01 Документирование в системе менеджмента качества	6	2
		Б1.В.ДВ.12.02 Делопроизводство	6	2
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	3

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОК-4, ПК-1, ПК-21, ПК-22 планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	<p align="center">Раздел 1. Метрология</p> <p align="center">Раздел 2. Сертификация</p> <p align="center">Раздел 3. Стандартизация</p>	Минимальный уровень освоения	Знать: терминологический аппарат в области метрологического обеспечения
				Уметь: применять терминологический аппарат в области метрологического обеспечения
				Владеть: навыками работы с терминологическим аппаратом в области метрологического обеспечения
			Базовый уровень освоения	Знать: основные нормативные правовые акты РФ в области метрологического обеспечения
				Уметь: применить основные нормативные правовые акты РФ в области метрологического обеспечения
				Владеть: навыками использования основных нормативных правовых актов РФ в области метрологического обеспечения

			Высокий уровень освоения	Знать: основные нормативные правовые акты РФ, справочные и информационные источники в области метрологического обеспечения
				Уметь: анализировать основные нормативные правовые акты РФ, справочные и информационные источники в области метрологического обеспечения
				Владеть: основными нормативными правовыми актами РФ, справочными и информационными источниками в области метрологического обеспечения
ПК-1	способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	Раздел 1. Метрология	Минимальный уровень освоения	Знать: основные средства анализа состояния объекта деятельности
				Уметь: применять основные средства анализа состояния объекта деятельности
				Владеть: навыками эксплуатации основных средств анализа состояния объекта деятельности
		Раздел 2. Сертификация	Базовый уровень освоения	Знать: основные средства и методы анализа состояния объекта деятельности
				Уметь: применять основные средства и методы анализа состояния объекта деятельности
				Владеть: навыками использования основных средств и методов анализа состояния объекта деятельности
		Раздел 3. Стандартизация	Высокий уровень освоения	Знать: основные средства и методы анализа состояния и динамики объекта деятельности
				Уметь: применять основные средства и методы анализа состояния и динамики объекта деятельности
				Владеть: навыками реализации основных

				средств и методов анализа состояния и динамики объекта деятельности
ПК-21	способность применять знание принципов и методов разработки и правил применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг	Раздел 1. Метрология  Раздел 2. Сертификация  Раздел 3. Стандартизация	Минимальный уровень освоения	Знать: принципами разработки нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг
				Уметь: применять знание принципов разработки нормативно-технической документации для обеспечения качества процессов, продукции и услуг
				Владеть: принципы разработки нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг
			Базовый уровень освоения	Знать: методы разработки нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг
				Уметь: применять знание методов разработки нормативно-технической документации для обеспечения качества процессов, продукции и услуг
				Владеть: методами разработки нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг
				Знать: правила применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг
			Высокий уровень освоения	Уметь: применять знание правил применения нормативно-технической документации для обеспечения качества



				<p>процессов, продукции и услуг</p> <p>Владеть: правилами применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг</p>
ПК-22	Способность вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности	<p>Раздел 1. Метрология</p> <p>Раздел 2. Сертификация</p> <p>Раздел 3. Стандартизация</p>	Минимальный уровень освоения	Знать: необходимую документацию для создания системы обеспечения качества
				Уметь: определять перечень необходимой документации для создания системы обеспечения качества
				Владеть: навыками пользования необходимой документацией для создания системы обеспечения качества
			Базовый уровень освоения	Знать: необходимую документацию для контроля эффективности системы обеспечения качества
				Уметь: определять перечень необходимой документации для контроля эффективности системы обеспечения качества
				Владеть: навыками пользования необходимой документацией для контроля эффективности системы обеспечения качества
			Высокий уровень освоения	Знать: порядок ведения необходимой документации по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности
				Уметь: организовывать порядок ведения необходимой документации по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности
				Владеть: порядком ведения необходимой документации по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности

**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*)
5 семестр					
1	1	Текущий контроль	Тема: "Системные и внесистемные единицы измерения"	ОК-4	Защита практической работы (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
2	2	Текущий контроль	Тема: "Основные и производные, кратные и дольные единицы измерения"	ОК-4	Защита практической работы (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
3	2	Текущий контроль	Лаб. 1 Тема: "Средства измерения"	ОК-4 ПК-1 ПК-21	Защита лабораторной работы (устно)
4	3	Текущий контроль	Тема: "Основные метрологические характеристики средств измерений"	ОК-4 ПК-1 ПК-21	Защита практической работы (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
5	4 5	Текущий контроль	Тема: "Методы исключения грубых погрешностей. Систематические погрешности"	ПК-1 ПК-21 ПК-22	Защита практической работы (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
6	4	Рубежный контроль	Тестирование по проверке освоения знаний по темам 1-4 учебной дисциплины	ПК-1 ПК-21 ПК-22	Тестирование (компьютерные технологии)
7	4	Текущий контроль	Лаб. 2 Тема: "Поверка штангенциркуля"	ПК-1 ПК-21 ПК-22	Защита лабораторной работы (устно)
8	5	Текущий контроль	Курсовая работа	ПК-1 ПК-21 ПК-22	Процент выполнения курсовой работы (устно)
9	6 7	Текущий контроль	Тема: "Обработка прямых и косвенных измерений"	ОК-4 ПК-1 ПК-21	Защита практической работы

				ПК-22	(письменно))
10	6	Текущий контроль	Лаб. 3 Тема: "Контроль гладких цилиндрических деталей "	ПК-1 ПК-21	Защита лабораторной работы (устно)
11	8	Текущий контроль	Тема: "Метрологическое обеспечение на железнодорожном транспорте"	ОК-4 ПК-1 ПК-22	Защита практической работы (устно)
12	8	Текущий контроль	Лаб. 4 Тема: "Обработка результатов косвенных измерений"	ПК-1 ПК-21	Защита лабораторной работы (устно)
13	9	Текущий контроль	Тема: "Изучение основных положений Закона РФ «Об обеспечении единства измерений»"	ПК-1 ПК-21	Собеседование (устно)
	9	Текущий контроль	Курсовая работа	ПК-1 ПК-21 ПК-22	Процент выполнения курсовой работы (устно)
14	10	Текущий контроль	Тема: "Структура и функции метрологической службы ОАО "РЖД" на ВСЖД"	ОК-4 ПК-22	Собеседование (устно)
15	10	Текущий контроль	Лаб. 5 Тема: "Оформление декларации о соответствии на продукцию"	ОК-4 ПК-22	Защита лабораторной работы (устно)
16	11	Текущий контроль	Обсуждение докладов по теме "Становление и развитие сертификации в Российской Федерации"	ОК-4 ПК-21 ПК-22	Доклад (устно)
		Рубежный контроль	Тестирование по проверке освоения знаний по темам 1-8 учебной дисциплины	ОК-4 ПК-21 ПК-22	Тестирование (компьютерные технологии)
17	12	Текущий контроль	Тема: "Анализ терминологии в области оценки соответствия"	ПК-21 ПК-22	Собеседование (устно)
18	12	Текущий контроль	Лаб. 6 Тема: "Изучение Закона "О защите прав потребителей"	ОК-4 ПК-21 ПК-22	Защита лабораторной работы (устно)
19	13	Текущий контроль	Тема: "Схемы сертификации и декларирования соответствия"	ПК-1 ПК-22	Собеседование (устно)
20	14	Текущий контроль	Тема: "Изучение типового сертификата соответствия"	ОК-4 ПК-22	Защита практической работы (письменно)
21	14 16	Текущий контроль	Лаб. 7-8 Тема: "Определение взаимозаменяемости гладких цилиндрических"	ПК-1 ПК-21 ПК-22	Защита лабораторной работы (устно)

			соединений"		
22	14	Текущий контроль	Курсовая работа	ОК-4 ПК-1 ПК-21 ПК-22	Процент выполнения курсовой работы (устно)
23	15	Текущий контроль	Тема: "Порядок проведения сертификации услуг на железнодорожном транспорте"	ОК-4 ПК-21 ПК-22	Собеседование (устно)
24	16	Текущий контроль	Тема: "Изучение ФЗ №162 "О стандартизации в Российской Федерации"	ОК-4 ПК-22	Собеседование (устно)
25	17	Текущий контроль	Тема: "Порядок разработки национальных стандартов"	ОК-4 ПК-21 ПК-22	Собеседование (устно)
26	18	Текущий контроль	Обсуждение докладов по теме "Международные, региональные и национальные организации по стандартизации"	ПК-1 ПК-21	Доклад (устно)
27	18	Текущий контроль	Лаб. 9 Тема: "Статистическая обработка результатов измерений"	ПК-1 ПК-21	Защита лабораторной работы (устно)
28	18	Текущий контроль	Курсовая работа	ОК-4 ПК-1 ПК-21 ПК-22	Защита курсовой работы (устно)
29	18	Текущий контроль	Компетентностный тест	ОК-4 ПК-1 ПК-21 ПК-22	(Тестирование (компьютерные технологии))
30		Промежуточная аттестация (экзамен)	Перечень вопросов на экзамен	ОК-4 ПК-1 ПК-21 ПК-22	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

## **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.

Рубежный контроль успеваемости – это определение уровня освоения студентами образовательных программ высшего профессионального образования на основе результатов обязательных контрольно-проверочных мероприятий. Цель проведения рубежного контроля успеваемости – обеспечение максимальной эффективности учебного процесса за счет проверки качества и прочности знаний студентов.

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	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам дисциплины
2	Защита практических работ	Средство, позволяющее оценить способность обучающегося решать практические задачи, приближенные к профессиональной деятельности, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Задания на практику
3	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы докладов
4	Тест	Система тестовых заданий специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся. Тесты формируются из банка тестовых заданий по дисциплине. Тестирование может быть использовано в качестве текущего контроля обучающихся (по окончании изучения раздела дисциплины, защиты лабораторной работы и т.д.), промежуточной аттестации или допуска к ней (по окончанию изучения дисциплины), или в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний). Может быть использовано для оценки знаний, умений,	Банк тестовых заданий (БТЗ)

		навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
5	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
6	Курсовая работа	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях	Темы типовых работ и типовое задание на курсовую работу
7	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	Комплект теоретических вопросов к экзамену по темам

Компьютерное тестирование обучающихся используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

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

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	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	Базовый

	задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	
«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 владения 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	Компетенции не сформированы

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

#### Критерии и шкала оценивания собеседования

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	В ответе обучающегося отражены основные теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление. Обучающимся формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы
«хорошо»	В ответе обучающегося описываются и сравниваются основные современные теории по данному вопросу, обучающимся формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации.
«удовлетворительно»	В ответе обучающегося отражены лишь некоторые современные теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Обучающийся испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У обучающегося отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы.
«неудовлетворительно»	Ответ обучающегося не отражает современные теории по данному вопросу. Обучающийся не может привести практических примеров. Материал излагается «житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области.

#### Критерии и шкала оценивания защиты практической работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся: – своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики; – показал глубокую теоретическую, методическую,

	<p>профессионально- прикладную подготовку;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умело применил полученные знания во время прохождения практики;</li> </ul> <p>Отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнен в полном объеме и в соответствии с предъявляемыми требованиями;</li> <li>– материал изложен грамотно, доказательно;</li> <li>– свободно используются понятия, термины, формулировки;</li> <li>– выполненные задания соотносятся с формированием компетенций</li> </ul>
«хорошо»	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– полностью выполнил программу, с незначительными отклонениями от качественных параметров;</li> </ul> <p>Отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнен почти в полном объеме и в соответствии с предъявляемыми требованиями;</li> <li>– грамотно используется профессиональная терминология – четко и полно излагается материал, но не всегда последовательно</li> </ul>
«удовлетворительно»	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнил программу практики, однако часть заданий вызвала затруднения;</li> <li>– в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности.</li> </ul> <p>Отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– низкий уровень оформления документации по практике;</li> <li>– низкий уровень владения методической терминологией;</li> <li>– низкое качество выполнения заданий, направленных на формирование компетенций</li> </ul>
«неудовлетворительно»	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не выполнил программу практики в полном объеме.</li> </ul> <p>Отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– документы по практике не оформлены в соответствии с требованиями;</li> <li>– описание и анализ видов профессиональной деятельности, выполненных заданий отсутствует или носит фрагментарный характер</li> </ul>

#### Критерии и шкала оценивания доклада

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	<p>Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.), графических иллюстраций. Используются дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)</p>
«хорошо»	<p>Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.), графических иллюстраций. Содержание доклада включает в</p>



	себя информацию из основных источников (методическое пособие), дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Структура доклада сохранена (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры)
«удовлетворительно»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий, графических иллюстраций. Содержание доклада ограничено информацией только из методического пособия. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Отсутствуют выводы и примеры. Оригинальность выполнения низкая
«неудовлетворительно»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий и других наглядных материалов. Содержание ограничено информацией только из методического пособия. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана

#### Критерии и шкала защиты 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
«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)
«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
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен.  Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной

	<p>целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.</p> <p>Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки</p>
--	--

#### Критерии и шкала оценивания курсовой работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Схемы и поясняющие картинки выполнены четко. Оформление курсовой работы и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсовой работы и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в результатах расчетов, в построенных диаграммах и схемах. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы, расчетах, выводах. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание курсовой работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не верны, не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы

	обучающийся демонстрирует слабое понимание материала. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы
--	--

Тест

#### Критерии и шкала оценивания текущего контроля

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

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

#### Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена

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

### **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 Перечень тем докладов, сообщений**

Варианты тем докладов, сообщений выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых тем докладов, сообщений.

#### Образец типовых тем докладов, сообщений

1. Законодательная база сертификации (основные акты и их характеристика).
2. Экологическая сертификация (стандарт ИСО 14000).
3. Обеспечение качества в условиях реформы технического регулирования.

4. Подтверждение соответствия (сертификация) импортируемой продукции.
5. Правовое наследие в области сертификации, оставленное СССР
6. Практика применения Федерального Закона «О техническом регулировании».
7. Организационно-методические документы сертификации.
8. Проблемы вступления России во Всемирную торговую организацию (ВТО).
9. Сертификация социальной лояльности (стандарт SA 8000).
10. Основные положения закона "О техническом регулировании", сфера применения, отличительные особенности.
11. Подзаконные акты в области сертификации (описание 3-4 наиболее актуальных нормативных документа в сфере железнодорожного транспорта)
12. основополагающие организационно-методические документы, действующие на национальном уровне (описание 3-4 наиболее актуальных нормативных документа в сфере железнодорожного транспорта).
13. основополагающие организационно-методические документы, созданные федеральными органами исполнительной власти (описание 3-4 наиболее актуальных нормативных документа в сфере железнодорожного транспорта).
14. Организационно-методические документы, определяющие правила и порядок проведения работ по сертификации (описание 3-4 наиболее актуальных нормативных документа в сфере железнодорожного транспорта).
15. Характеристика общероссийских классификаторов в области сертификации.
16. Характеристика перечней в области сертификации.
17. Характеристика номенклатур объектов в области сертификации.

### 3.2 Типовые задания для выполнения практической работы

Тема: Системные и внесистемные единицы измерения

**Задание 1-3.** Укажите чему равны приведенные устаревшие единицы измерения в системе СИ.

- Сто пудов.
- Семь пядей во лбу.
- Мал золотник, да дóрог.
- Идти семимильными шагами.
- Узнать, почём фунт лиха.
- Ни пяди земли (не уступить).
- От горшка два вершка.
- Слышно за версту.
- Бешеной собаке семь вёрст не крюк.
- Косая сажень в плечах.
- Мерить всех на свой аршин.

**Задание 4.** Решить задачу:

С какой компанией выгоднее заключить контракт на перевозку груза, если тарифы составляют:

- 1 компания: 100 миль – 6 долларов;
- 2 компания: 1000 ярдов – 6 долларов;
- 3 компания: 1000 футов – 6 долларов.

Тема: Основные и производные, кратные и дольные единицы измерения

**Задание.** В соответствии с вариантом, полученного от преподавателя, перевести заданные единицы в требуемые.

Задано	Перевести единицы
$38,7 \cdot 10^8$ мВт	... МВт
$68,0 \cdot 10^4$ нФ	... мкФ
$129,1 \cdot 10^{-5}$ пс	... нс
$0,0445 \cdot 10^{-4}$ мВ	... мкВ
$7,84 \cdot 10^3$ кпикс	... Мпикс

Тема: Основные метрологические характеристики средств измерений

**Задание.** В соответствии с вариантом (табл. 3.6.3.1), полученного от преподавателя, определить метрологические характеристики прибора:

- 1) пределы допускаемой абсолютной погрешности показаний ( $\pm \Delta_{\text{дон}}$ );
- 2) максимальную относительную погрешность измерения ( $\pm \delta_{\text{дон}}$ );
- 3) цену деления шкалы ( $\Delta N$ );
- 4) чувствительность прибора ( $S$ );
- 5) приведенную максимальную погрешность измерения ( $\pm \gamma_{\text{max}}$ );
- 6) сделать вывод о метрологической годности прибора.

Таблица 3.6.3.1 – Индивидуальные варианты

№ вар	$X_H$	$X_K$	Ед. изм	$K$	N	$X_X$	$\pm \Delta_{\text{max}}$	$V_{\text{max}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	10	мВ	0,5	100	5	0,05	0,03
2	0	20	мВ	0,5	100	10	0,1	0,07
3	0	50	мВ	0,5	100	30	0,25	0,30
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Тема: Методы исключения грубых погрешностей. Систематические погрешности

**Задание.** Решить практические задачи по теме занятия, используя один из методов исключения грубых погрешностей.

При измерении размера отверстия детали получены следующие результаты:  
20,32 мм; 20,18 мм; 20,26 мм; 20,21 мм; 20,28 мм; 20,42 мм.

Пользуясь критерием Шовине проверить является ли размер 20,42 мм промахом.

Тема: Обработка прямых и косвенных измерений

**Задание 1.** Выполнить расчет погрешности прямых многократных измерений. Результат записать в виде средней величины с погрешностью.

Вариант 1. Напряжение цифровым вольтметром с ценой деления 0,01 В:

$U, В$	15,80	15,16	15,15	15,16	15,17
--------	-------	-------	-------	-------	-------

Вариант 2. Частоты колебаний, полученной с помощью ультразвукового генератора с ценой деления 10 Гц :

$\nu, Гц$	1010	1000	990	1020	1010
-----------	------	------	-----	------	------

**Задание 2.** Выполнить расчет погрешности косвенных измерений. Результаты записать в виде средней величины с погрешностью.

Вариант 1. Напряжение на концах проводника диаметром  $d$  равно  $U$ . Выделяющаяся тепловая мощность  $P$ . Определить плотность тока в проводнике:

$$J = \frac{4P}{\pi d^2 U}$$

$U, В$	222	214	230	228	234	$\theta_U = 0,5 (В)$
$d, мм$	3,02	3,06	3,05	3,08	3,04	$\theta_d = 0,005 (мм)$
$P, мВт$	185	198	188	192	190	$\theta_P = 1 (Вт)$

Вариант 2. Шар массой  $m$  летящий со скоростью  $V_0$ , попадает в край стержня массой  $M$ , подвешенного за противоположный конец и застревает в стержне. Определить скорость конца стержня с пулей после удара:

$$V = \frac{mV_0}{m + \frac{1}{3}M}$$

$m, г$	8,02	8,05	8,00	8,08	8,06	$\theta_m = 5мг$
$V_0, м/с$	440	420	470	400	410	$\theta_{V_0} = 5м/с$
$M, кг$	3,12	3,10	3,15	3,14	3,11	$\theta_M = 5г$

Тема: Метрологическое обеспечение на железнодорожном транспорте

**Задание.** Дать анализ процессу контроля технического состояния автосцепного устройства подвижного состава железных на наличие средств контроля, нормативно-технической документации и контролируемых параметров при текущем осмотре.

Пользуясь ниже приведенным планом, заполнить таблицу 7.1 и обозначить контролируемые параметры на схеме, представленной на рис. 7.12.

Порядок работы:

1. Ознакомиться с типовой конструкцией автосцепного устройства.
2. Дать наименование контролируемых параметров в автосцепке при ее текущем осмотре шаблонами №873 и 822р (столбец 1 в табл. 7.1).
3. Записать, каким образом происходит контроль годности контролируемого параметра (нормативное значение параметра – столбец 2 в табл. 7.1).
4. Указать, наименование нормативно-технического документа, содержащее нормативное значение параметра – столбец 3 в табл. 7.1).
5. Записать наименование средства контроля при измерении выявленных контролируемых параметров (столбец 4 в табл. 7.1).

6. Используя схему автосцепки (рисунок 7.12) нанести обозначение выявленных контролируемых параметров (столбец 1 в таблице 7.1).

Таблица 7.1 – Метрологическое обеспечение процесса осмотра автосцепного устройства подвижного состава железных дорог

Наименование контролируемого параметра	Нормативное значение параметра	Наименование нормативно-технического документа, содержащее значение	Средство контроля, обеспечивающее выполнение параметра
1	2	3	4
<i>Пример, Ширина зева (на рис. 7.12 параметр a)</i>	<i>Не проход - годен, Проход - не годен</i>	<i>Инструкция по ремонт и обслуживанию автосцепного устройства .....</i>	<i>Шаблон №873</i>
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

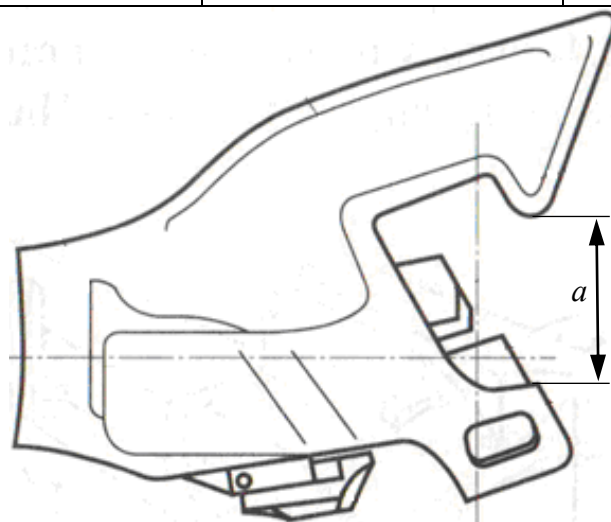


Рисунок 7.12 - Схема контролируемых параметров автосцепки

Тема: Изучение типового сертификата соответствия

**Задание.** Выбрать вариант типового сертификата соответствия. Проанализировать сертификат соответствия (СС) по плану:

- в какой системе выдан сертификат?
- привести знак (логотип) системы сертификации;
- назвать орган по сертификации, выдавший сертификат соответствия;
- указать срок действия СС;
- на какую продукцию выдан сертификат?
- назвать изготовителя продукции;
- каким нормативным документам соответствует данная продукция?
- на основании каких документов выдан СС?
- указать характер системы сертификации;
- какую цель преследует данный сертификат?
- написать вывод о годности сертификата.

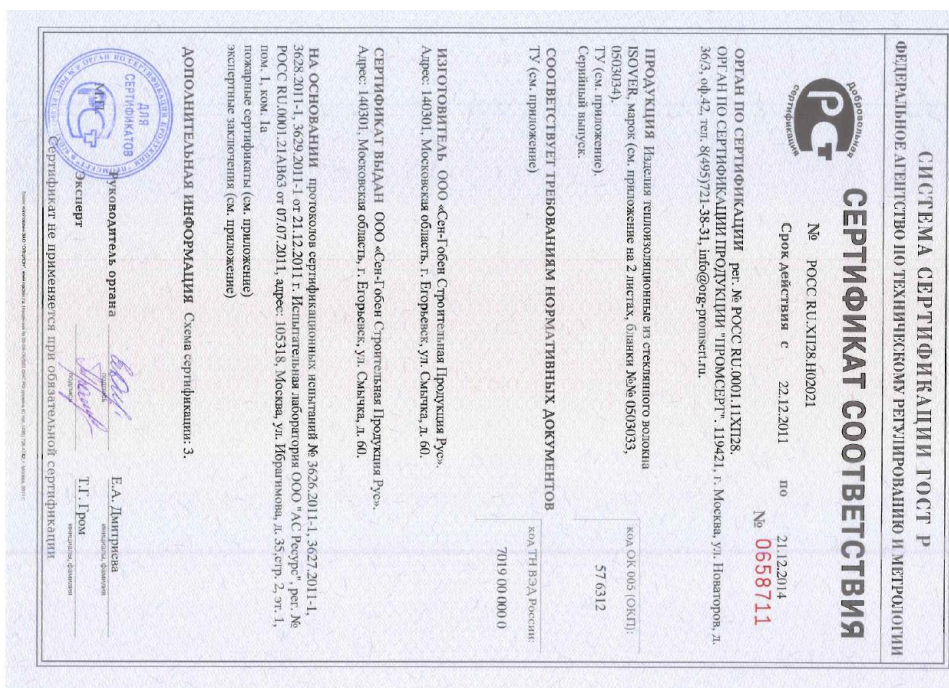


Рисунок 3.6.7.1 - Пример типового сертификата соответствия

### 3.3 Перечень типовых заданий для лабораторных работ

Тема: Средства измерения

**Задание:**

1. Получить деталь у преподавателя и выполнить ее эскиз.
2. Заполнить характеристики средств измерений в таблице 1

Таблица 1 – Характеристики средств измерений

Данные о приборах	
Модель	
Отсчет по нониусу, мм	
Модуль нониуса	
Пределы измерения, мм	
Погрешность измерения, мм	
Эскиз детали с размерами	

3. Определить действительные значения размеров, замеренные различными СИ.
4. Поставить на эскизе детали размеры, замеренные различными СИ.
5. Оформить отчет по прилагаемой форме.

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Расскажите о конструкции штангенциркуля.
2. Объясните устройство нониуса.
3. Как снимается отсчет по штангенциркулю.



4. Принцип измерения микрометром.
5. Виды и назначение штангенциркулей.
6. Виды и назначение микрометров.

#### Тема: Поверка штангенциркуля

**Задание:** выполнить поверку СИ, сделать вывод о его пригодности для измерений.

Поверку СИ выполнить по плану:

1. Внешний осмотр.
2. Опробование.
3. Определение метрологических характеристик.
4. Оформление результатов поверки.

#### Вопросы к защите лабораторной работы:

1. К какой классификационной группе СИ относятся средства измерений, используемые в вашей лабораторной работе?
2. Дайте определение «поверка СИ».
3. Что такое «калибровка СИ». Для каких приборов она осуществляется?
4. В чем отличие поверки от калибровки?
5. Какой документ регулирует отношения в области обеспечения единства измерений?
6. Дайте определение «единство измерений».
7. Что такое «поверочная схема»?
8. С какой целью проводят измерения погрешности при увеличении и при уменьшении значения величины?
9. Что такое нормальные условия применения СИ, чем они отличаются от рабочих условий?
10. Почему не рекомендуют проводить измерения, если результат считывается в начале шкалы стрелочного прибора?

#### Тема: Контроль гладких цилиндрических деталей

##### **Задание:**

1. По номинальному размеру и обозначению поля допуска по ГОСТ находят предельные отклонения, затем подсчитывают предельные размеры (наибольший и наименьший).
2. Строят поле допуска, на котором указывают предельные отклонения, номинальный, наибольший и наименьший размеры.
3. Рассчитывают погрешности формы деталей.
4. Определяют степень точности по форме и расположению.
5. Определяют допуски цилиндричности и соосности.
6. Дают заключение о годности деталей по размеру, цилиндричности и соосности.

#### Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Изобразите графически, а также дайте определение погрешностей формы цилиндрических и плоских поверхностей.
2. Изобразите графически поля допусков на контролируемые размеры.
3. Что такое допуск, поле допуска и посадка?
4. Что такое система отверстия и система вала? В какой системе выполнен контролируемый размер?
5. Изобразите схему полей допусков в системе вала и в системе отверстия.

## Тема: Обработка результатов косвенных измерений

**Задание:** выполнить расчет физической величины посредством косвенных измерений, изучить влияние прямых измерений на результат косвенных измерений.

План работы:

1. Нарисовать эскиз детали. Обозначить на эскизе все величины, которые необходимо измерить для вычисления объема этой детали.
2. Заполнить таблицу 1 с характеристиками СИ, используемых для выполнения измерений.

Таблица 1 – Характеристики СИ для выполнения измерений

Наименование СИ	Диапазон измерения	Класс точности	Погрешность прибора

3. Назначить СИ для каждой измеряемой величины и заполнить таблицу 2.

Таблица 2 – СИ для каждой измеряемой величины

Наименование СИ	Наименование величины

4. Выполнить измерения назначенных величин детали (высоты, ширины, длины, диаметра и т.д.), по 5 измерений для каждой величины, используя последовательно разные СИ. Для промежуточных вычислений использовать алгоритм ниже. Результаты измерений занести в таблицу 3 и 4.
5. Записать выводы.

### Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что такое косвенное измерение?
2. Как влияет точность величин, измеренных прямым способом на точность косвенного измерения?
3. Что называют измерением физической величины?
4. Что такое погрешность?
5. Причины возникновения погрешностей.
6. Правила вычисления результатов измерения с приближенными числами.
7. В чем заключается методика Стюдента?
8. Что называется доверительным интервалом?
9. Как зависит точность результата измерений от их числа?
10. Может ли приборная погрешность конкретной линейки быть меньше рассчитанной в работе? Ответ обосновать.
11. Можно полностью исключить случайную погрешность при измерениях и обработке результатов измерений?

## Тема: Оформление декларации о соответствии на продукцию

**Задание 1.** Изучить порядок принятия декларации о соответствии, представленный в ФЗ №184"О техническом регулировании" и ответить на вопросы.

**Задание 2.** Используя технические регламенты на отдельные группы продовольственных товаров, изучить доказательственные материалы, необходимые при принятии декларации о соответствии и заполнить таблицу.

Таблица – Доказательственные материалы, используемые при декларировании соответствия

Вид продукции	Доказательственные материалы
Молочная	
Соковая	

Табачная	
Масложировая	
.....	

**Задание 3.** Изучить ветеринарно-сопроводительные документы, правила их выдачи и оформления ветеринарного свидетельства и заполнить бланк.

**Задание 4.** Изучить порядок выдачи и правила заполнения фитосанитарного сертификата и заполнить бланк.

**Задание 5.** Изучить правила заполнения декларации о соответствии и заполнить бланки декларации о соответствии.

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что такое форма подтверждения соответствия?
2. Для каких целей осуществляется подтверждение соответствия?
3. Какие существуют формы подтверждения соответствия?
4. На каких условиях осуществляется добровольное соответствие?
5. Что является объектами сертификации в Системе добровольной сертификации услуг?
6. Назовите порядок проведения сертификации услуг?

Тема: Изучение Закона "О защите прав потребителей"

**Задание:** ознакомиться с содержанием практических ситуаций и определить главу, статью и пункт из Закона "О защите прав потребителей", которым следует пользоваться при их решении.

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Нормативные акты, регламентирующие вопросы защиты прав потребителей.
2. Основные понятия, применяемые в Законе РФ «О защите прав потребителей».
3. Объяснить понятия «потребитель», «покупатель», предусмотренные в преамбуле Закона РФ «О защите прав потребителей».
4. Объяснить понятия «изготовитель», «исполнитель».
5. Отличие понятий «недостаток товара» и «существенный недостаток товара»
6. Понятия «безопасность товара», «импортёр» их содержание.

Тема: Определение взаимозаменяемости гладких цилиндрических соединений

**Задание:** ознакомиться с единой системой допусков и посадок, построить схему расположения полей допусков вала и отверстия двух сопрягающихся деталей с простановкой на ней обозначений способами, предусмотренными стандартом; выбрать универсальные измерительные средства для размеров отверстия и вала.

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что такое номинальный размер?
2. Что такое действительный размер?
3. Что такое поле допуска?
4. На основании чего осуществляется выбор средства измерения для измерения диаметра отверстия /вала?
5. Какие условия необходимо выполнить при выборе измерительного средства и его точности?
6. Что такое допуск на измерение?
7. Как определить допуск на измерение при отсутствии стандартизованных значений?

## Тема: Статистическая обработка результатов измерений

### Задание:

1. По номинальному размеру и обозначению поля допуска по ГОСТу находят предельные отклонения и подсчитывают предельные размеры (наибольший и наименьший).
2. Строят поле допуска, на котором указывают предельные отклонения, номинальный, наибольший и наименьший предельные размеры.
3. Производят обмер деталей и заносят результаты в табл.
4. Проводят статистическую обработку результатов измерений, которая заключается в определении доверительного интервала для  $M(x)$  при  $\beta = 0,90$ .
5. Дают заключение о годности партии деталей по данной выборке
6. По экспериментальным данным строят гистограмму и эмпирическую кривую (полигон) распределения значений случайной величины.

### Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Изобразите графически поле допуска на контролируемый размер.
2. Какой метод измерения применялся при контроле диаметра болта (шайбы)?
3. В чем заключается статистическая обработка результатов измерений?
4. Что такое заданная вероятность измерений?
5. Что такое сплошной и выборочный контроль?
6. Как определяется годность партии деталей при выборочном контроле?

### 3.4 Перечень типовых вопросов к защите курсовой работы

Методические указания к выполнению курсовой работы приведены в личном кабинете студента.

1. К какой классификационной группе СИ относятся средства измерений, используемые в вашей курсовой работе?
2. Дайте определение «поверка СИ».
3. Что такое «калибровка СИ». Для каких приборов она осуществляется?
4. В чем отличие поверки от калибровки?
5. Какой документ регулирует отношения в области обеспечения единства измерений?
6. Дайте определение «единство измерений».
7. Что такое «поверочная схема»?
8. С какой целью проводят измерения погрешности при увеличении и при уменьшении значения величины?
9. Что такое нормальные условия применения СИ, чем они отличаются от рабочих условий?
10. Почему не рекомендуют проводить измерения, если результат считывается в начале шкалы стрелочного прибора?

### 3.5 Типовые контрольные задания для тестирования

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Метрология и сертификация»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
-------------	---	------------------------	---	--------------------------------------

ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	1. Теоретические основы метрологии	1.1 Терминология дисциплины	Знание	4 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		1.2 Методы перевода системных и внесистемных единицы измерения	Умение	6 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		1.3 Решение задач, исходные данные которых выражены внесистемными единицами.	Действие	4 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности ПК-1: способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	2. Основные понятия, связанные с объектами измерения	2.1 Терминология, связанная с объектами измерения	Знание	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		2.2 Определение основных и производных единиц измерения	Умение	6 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		2.3 Определение кратных и дольных единиц измерения	Действие	4 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		2.4 Подготовка, проведение и защита лабораторной работы «Средства измерений»	Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности ПК-1: способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с	3. Основные понятия, связанные со средствами измерений	3.1 Классификация измерений. Виды и методы измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений.	Знание	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		3.2 Определение основных метрологических характеристик средств измерений	Умение	6 – ОТЗ 5 – ЗТЗ

использованием необходимых методов и средств анализа ПК-22: способностью вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности		3.3 Решение задач по расчету основных метрологических характеристик средств измерений	Действие	4 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		3.4 Решение задач по расчету погрешностей средств измерений	Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности ПК-1: способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа ПК-21: способностью применять знание принципов и методов разработки и правил применения нормативно- технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг	4. Основные понятия теории погрешностей	4.1 Классификация погрешностей и их расчет. Статистические критерии (гипотезы) теории погрешностей	Знание	4 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		4.2 Методы исключения грубых погрешностей	Умение	6 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		4.3 Решение задач по применению статистических критериев теории погрешностей	Действие	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		4.4 Подготовка, проведение и защита лабораторной работы «Поверка штангенциркуля»	Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

<p>ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности</p> <p>ПК-1: способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа</p> <p>ПК-21: способностью применять знание принципов и методов разработки и правил применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг</p>	<p>5. Основные понятия теории погрешностей</p>	<p>5.1 Классификация погрешностей и их расчет. Статистические критерии (гипотезы) теории погрешностей</p>	<p>Знание</p>	<p>4 – ОТЗ 6 – ЗТЗ</p>
		<p>5.2 Методы исключения грубых погрешностей</p>	<p>Умение</p>	<p>2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ</p>
		<p>5.3 Решение задач по применению статистических критериев теории погрешностей</p>	<p>Действие</p>	<p>2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ</p>
		<p>5.4 Подготовка, проведение и защита лабораторной работы «Поверка штангенциркуля»</p>	<p>Действие</p>	<p>6 – ОТЗ 5 – ЗТЗ</p>
<p>ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности</p> <p>ПК-1: способностью анализировать состояние и динамику</p>	<p>6. Обработка результатов измерений</p>	<p>6.1 Методы обработки результатов прямых измерений. Методы обработки результатов косвенных измерений.</p>	<p>Знание</p>	<p>4 – ОТЗ 6 – ЗТЗ</p>
		<p>6.2 Нормативные требования, расчет и оформление результатов прямых и косвенных измерений</p>	<p>Умение</p>	<p>6 – ОТЗ 5 – ЗТЗ</p>

<p>объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа ПК-22: способностью вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности</p>		<p>6.3 Способы обработки результатов прямых измерений</p>	<p>Действие</p>	<p>2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ</p>
		<p>6.4 Методы обработки результатов косвенных измерений</p>	<p>Действие</p>	<p>2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ</p>
<p>ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности ПК-1: способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа ПК-22: способностью вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности</p>	<p>7. Метрологическое обеспечение</p>	<p>7.1 Характеристика основ метрологического обеспечения</p>	<p>Знание</p>	<p>4 – ОТЗ 6 – ЗТЗ</p>
		<p>7.2 Идентификация особенностей метрологического обеспечения процесса контроля устройства подвижного состава</p>	<p>Умение</p>	<p>6 – ОТЗ 5 – ЗТЗ</p>
		<p>7.3 Способы контроля и оценки годности устройства подвижного состава</p>	<p>Действие</p>	<p>2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ</p>
		<p>7.4 Подготовка, проведение и защита лабораторной работы «Контроль гладких цилиндрических деталей»</p>	<p>Действие</p>	<p>2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ</p>



<p>ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности ПК-1: способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа ПК-21: способностью применять знание принципов и методов разработки и правил применения нормативно- технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг</p>	<p>8. Правовые основы обеспечения единства измерений</p>	<p>8.1 Правовые и организационные основы метрологической деятельности в Российской Федерации</p>	<p>Знание</p>	<p>4 – ОТЗ 6 – ЗТЗ</p>
		<p>8.2 Изучение основных положений документов ГСИ и документов по метрологическому обеспечению в РФ</p>	<p>Умение</p>	<p>6 – ОТЗ 7 – ЗТЗ</p>
		<p>8.3 Выполнение процедур измерительных операций поверки и калибровки</p>	<p>Действие</p>	<p>4 – ОТЗ 1 – ЗТЗ</p>
<p>ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности ПК-1: способностью анализировать состояние и динамику объектов</p>	<p>9. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации</p>	<p>9.1 Особенности структуры метрологической службы предприятия, организации</p>	<p>Знание</p>	<p>4 – ОТЗ 6 – ЗТЗ</p>
		<p>9.2 Изучение основных положений, задач и функций нормативного документа ОАО «РЖД» в части организации метрологической деятельности в подразделениях ОАО</p>	<p>Умение</p>	<p>6 – ОТЗ 5 – ЗТЗ</p>

<p>деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа ПК-22: способностью вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности</p>		<p>«РЖД» на Восточно-Сибирской железной дороге (ВСЖД).</p>		
		<p>9.3 Выполнение работ по обеспечению единства и требуемой точности измерений, метрологическому контролю и надзору метрологической службы ОАО «РЖД» на Восточно-Сибирской железной дороге</p>	<p>Действие</p>	<p>2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ</p>
		<p>9.4 Подготовка, проведение и защита лабораторной работы «Обработка результатов косвенных измерений»</p>	<p>Действие</p>	<p>2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ</p>
<p>ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности ПК-22: способностью вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности</p>	<p>10. Становление и развитие сертификации в Российской Федерации. Законодательная и нормативная база сертификации</p>	<p>10.1 Терминология раздела. Виды и формы процедуры сертификации</p>	<p>Знание</p>	<p>4 – ОТЗ 6 – ЗТЗ</p>
		<p>10.2 Собственные суждения и мнения по теме «Становление и развитие сертификации в Российской Федерации» в соответствии с планом</p>	<p>Умение</p>	<p>6 – ОТЗ 7 – ЗТЗ</p>
		<p>10.3 Ситуации с применением стандартов серии 51000, стандартов серии 40000?</p>	<p>Действие</p>	<p>4 – ОТЗ 1 – ЗТЗ</p>
<p>ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в</p>	<p>11. Термины и определения в области сертификации.</p>	<p>11.1 Основные цели и объекты сертификации</p>	<p>Знание</p>	<p>4 – ОТЗ 6 – ЗТЗ</p>

различных сферах деятельности ПК-22: способностью вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности		11.2 Анализ терминологии в области оценки соответствия	Умение	4 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		11.3 Оформление декларации о соответствии на продукцию	Действие	6 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности ПК-21: способностью применять знание принципов и методов разработки и правил применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг ПК-22: способностью вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности	12. Схемы и системы сертификации, правила и порядок проведения сертификации	12.1 Характеристика схем сертификации и декларирования соответствия	Знание	6 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		12.2 Подбор схемы сертификации и декларирования соответствия,	Умение	4 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		12.3 Практические навыки подбора схем сертификации и декларирования соответствия для конкретных видов продукции.	Действие	4 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
ОК-4: способностью использовать основы		13.1 Характеристика документов, процедуры аккредитации	Знание	4 – ОТЗ 6 – ЗТЗ

<p>правовых знаний в различных сферах деятельности ПК-22 способностью вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности</p>	<p>13. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий</p>	<p>13.2 Проработка основных позиций сертификата соответствия на продукцию</p>	<p>Умение</p>	<p>6 – ОТЗ 5 – ЗТЗ</p>
		<p>13.3 Практические навыки заполнения сертификата декларации соответствия.</p>	<p>Действие</p>	<p>2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ</p>
		<p>13.4 Подготовка, проведение и защита лабораторной работы «О защите прав потребителей»</p>	<p>Действие</p>	<p>2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ</p>
<p>ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности ПК-22: способностью вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности</p>	<p>14. Сертификация услуг</p>	<p>14.1 Виды и процедура сертификации услуг</p>	<p>Знание</p>	<p>6 – ОТЗ 7 – ЗТЗ</p>
		<p>14.2 Подтверждение соответствия на железнодорожном транспорте</p>	<p>Умение</p>	<p>4 – ОТЗ 1 – ЗТЗ</p>
		<p>14.3 Процедура подтверждения соответствия детали подвижного состава железных дорог</p>	<p>Действие</p>	<p>4 – ОТЗ 6 – ЗТЗ</p>

<p>ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности ПК-21: способностью применять знание принципов и методов разработки и правил применения нормативно- технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг ПК-22: способностью вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности</p>	<p>15. Исторические основы развития стандартизации. Цели, задачи и принципы стандартизации</p>	<p>15.1 Характеристика цели, задач и принципов стандартизации</p>	<p>Знание</p>	<p>6 – ОТЗ 7 – ЗТЗ</p>
		<p>15.2 Изучение структуры и содержания Федерального закона № 162 «О стандартизации в Российской Федерации».</p>	<p>Умение</p>	<p>4 – ОТЗ 1 – ЗТЗ</p>
		<p>15.3 Подготовка, проведение и защита лабораторной работы «Определение взаимозаменяемости гладких цилиндрических соединений»</p>	<p>Действие</p>	<p>4 – ОТЗ 6 – ЗТЗ</p>
<p>ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности ПК-21: способностью</p>	<p>16. Основные положения национальной системы</p>	<p>16.1 Характеристика национальной системы стандартизации, основные виды национальных стандартов</p>	<p>Знание</p>	<p>6 – ОТЗ 7 – ЗТЗ</p>

<p>применять знание принципов и методов разработки и правил применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг</p> <p>ПК-22: способностью вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности</p>	<p>стандартизации</p>	<p>16.2 Правила их построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов</p>	<p>Умение</p>	<p>4 – ОТЗ 1 – ЗТЗ</p>
		<p>16.33 Разработка и оформление структуры, титульного листа и предисловия национального стандарта на продукцию</p>	<p>Действие</p>	<p>4 – ОТЗ 6 – ЗТЗ</p>
<p>ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности</p> <p>ПК-21: способностью применять знание принципов и методов разработки и правил применения нормативно-технической документации по обеспечению качества</p>	<p>17. Международные, региональные и национальные организации по стандартизации</p>	<p>17.1 Характеристика, функции международных, региональных и национальных организации по стандартизации</p>	<p>Знание</p>	<p>6 – ОТЗ 7 – ЗТЗ</p>
		<p>17.2 Собственные суждения и мнения по теме «Международные, региональные и национальные организации по стандартизации» по плану</p>	<p>Умение</p>	<p>4 – ОТЗ 1 – ЗТЗ</p>

процессов, продукции и услуг ПК-22: способностью вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности		17.3 Подготовка, проведение и защита лабораторной работы «Статистическая обработка результатов измерений»	Действие	4 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
			<b>Итого</b>	240 – ОТЗ 240 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1. Выберите правильный ответ

Укажите цель метрологии:

- 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
- 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности,
- 3) разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;
- 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;

2. Выберите правильный ответ

Укажите задачи метрологии:

- 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
- 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности;
- 3) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;
- 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
- 5) установление и воспроизведение в виде эталонов единиц измерений.

3. Выберите правильный ответ

Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:

- 1) законодательная метрология;
- 2) практическая метрология;
- 3) прикладная метрология;
- 4) теоретическая метрология;
- 5) экспериментальная метрология.

4. Выберите правильный ответ

Какой раздел рассматривает правила, требования и нормы, обеспечивающие регулирование и контроль за единством измерений:

- 1) законодательная метрология;
- 2) практическая метрология;

- 3) прикладная метрология;
- 4) теоретическая метрология;
- 5) экспериментальная метрология.

5. Установите соответствие

Размерность какой основной физической величины и ее единицы по системе SI обозначается буквой, приведенной в таблице?

Обозначение размерности	L	M	T	I	$\theta$	N	J
Ответ							

1. Количество вещества, Моль.	5. Масса, Килограмм.
2. Термодинамическая температура, Кельвин.	6. Сила света, Кандела.
3. Сила электрического тока, Ампер.	7. Время, Секунда.
4. Длина, Метр.	

6. Дайте ответ на поставленный вопрос

Назовите основные метрологические характеристики средств измерений

---

7. Дайте ответ на поставленный вопрос

Дать определение понятию "метрология":

---

8. Дайте ответ на поставленный вопрос

Какими документами подтверждается соответствие продукции требованиям технических регламентов \_\_\_\_\_

9. Выберите правильный ответ

Как называется количественная характеристика физической величины:

- 1) величина;
- 2) единица физической величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) размер;
- 5) размерность.

10. Выберите правильный ответ

Как называется единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины:

- 1) основная;
- 2) производная;
- 3) системная;
- 4) кратная;
- 5) дольная.

11. Дайте ответ на поставленный вопрос

Как называется совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины \_\_\_\_\_

12. Выберите правильный ответ



Укажите виды измерений по способу получения информации:

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) прямые;
- 6) совместные;
- 7) совокупные.

13. Выберите правильный ответ

Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) прямые;
- 6) статические.

14. Дайте ответ на поставленный вопрос

Перечислите документы по стандартизации, используемые на территории РФ

---

15. Дайте ответ на поставленный вопрос

Сформулируйте, в соответствии с ФЗ №102 "Обеспечение единства измерений" какие средства измерения должны подвергаться поверке?

---

16. Дайте ответ на поставленный вопрос

Как называется область значений величины, в пределах которой нормированы допускаемые пределы погрешности прибора

---

17. Дайте ответ на поставленный вопрос

Как называется физическая величина, обозначаемая буквой  $N$  в системе SI?

---

18. Выберите правильный ответ

Какой орган осуществляет поверку средств измерений?

- 1) лаборатория в составе метрологической службы предприятия
- 2) орган государственной метрологической службы
- 3) любая аккредитованная организация
- 4) любая неаккредитованная организация.

### **3.6 Перечень теоретических вопросов к экзамену** (для оценки знаний)

1. Предмет и объект метрологии.
2. Физические свойства и величины в метрологии.
3. Измерение и его основные операции.
4. Элементы и основные этапы процесса измерений.
5. Классификация измерений.
6. Понятие об испытании и контроле. Виды контроля.

7. Количественные и качественные проявления свойств объекта.
8. Величина. Виды величин. Системные и внесистемные величины.
9. Шкалы измерений и их характеристика.
10. Классификация средств измерений. Элементарные и комплексные.
11. Типы линейно-угловых средств измерений. Основные метрологические характеристики СИ.
12. Воспроизведение единиц физических величин и передача их рабочим средствам измерения. Поверочная схема и их виды.
13. Эталоны. Виды эталонов. Свойства эталона.
14. Сущность операции поверки СИ. Результаты поверки. Знаки поверки и требования к поверительным клеймам.
15. Сущность операции калибровки СИ. Результаты калибровки. Знаки калибровки и требования к калибровочным клеймам.
16. Методы поверки. Виды поверок. Отличие поверки от калибровки.
17. Классификация погрешностей по способу выражения (абсолютная, относительная, приведенная).
18. Классификация погрешностей по характеру проявления, места возникновения.
19. Классификация погрешностей по зависимости абсолютной погрешности от значения измеряемой величины, по влиянию внешних условий.
20. Принципы оценивания погрешностей.
21. Случайные погрешности. Среднее квадратичное отклонение. Коэффициент Стьюдента.
22. Систематические погрешности (СМ). Факторы, влияющие на СМ.
23. Погрешность и неопределенность в теории погрешностей.
24. Правила округления результатов измерений.
25. Обработка результатов прямых многократных измерений.
26. Обработка результатов однократных измерений
27. Обработка результатов косвенных измерений.
28. Основные понятия и термины в области метрологического обеспечения.
29. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.
30. Нормативная база обеспечения единства измерений. Центральные службы ГМС, территориальные органы ГМС, ГМНЦ.
31. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
32. Ответственность за нарушение законодательства по метрологии (проступки и преступления).
33. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации.
34. Общие сведения о развитии сертификации в Российской Федерации
35. Законодательная и нормативная база сертификации.
36. Основные цели и объекты сертификации.
37. Термины и определения в области сертификации.
38. Основные положения Закона «О техническом регулировании».
39. Основные положения Закона «О защите прав потребителей».
40. Отличительные признаки обязательной и добровольной сертификации.
41. Декларация о соответствии.
42. Схемы и системы сертификации, правила и порядок проведения сертификации.
43. Аккредитация. Объекты аккредитации. Область аккредитации.
44. Порядок аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий.
45. Сертификации услуг и работ. Виды услуг.
46. Схемы сертификации услуг и работ.
47. Развития стандартизации в РФ. Основные даты. Цели стандартизации.
48. Национальная система стандартизации. Нормативные документы по стандартизации.
49. Роль Росстандарта в формировании национальной системы стандартизации. Службы стандартизации.

50. Виды стандартов. Общая характеристика стандартов разных видов.
51. Порядок разработки и утверждения стандартов.
52. Международные организации по стандартизации (ИСО, комитеты ИСО, МЭК, ЕЭК ООН, ФАО, ВОЗ).
53. Региональные организации по стандартизации (МГС, ЕС, СЕН, СЕНЭЛЕК, ЕОИС, ЕОК).
54. Национальные организации по стандартизации (NIST, BSI, DIN, JIST).

### **3.7 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)**

1. Расшифровать аббревиатуру средства измерения геометрических величин и указать для каких целей оно используется.
2. Определить метрологические характеристики прибора.
3. Перевести единицы физических величин в кратные и дольные единицы и наоборот.
4. Указать чему равны приведенные устаревшие единицы измерения в единицы системы СИ.
5. Наименование каких единиц пишется с большой буквы, а каких с маленькой.
6. Как применить критерий Романовского для исключения из выборки промахов?
7. Как записать окончательный результат измерения.
8. Проанализировать процесс контроля технического состояния автосцепного устройства подвижного состава железных на наличие средств контроля.
9. Определить контролируемые параметры при оценке технического состояния автосцепки.
10. Подобрать схему сертификации для конкретного вида продукции.
11. Какой признак на упаковке товара указывает на то, что продукция прошла сертификационные испытания?

### **3.8 Перечень типовых практических заданий к экзамену (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)**

1. С помощью типового средства измерения – штангенциркуля, продемонстрировать навыки его практического применения при измерении геометрических размеров детали.
2. Используя справочные данные единиц СИ определить наименование производных величин и единиц их измерения.
3. Выполнить расчет погрешности измерения и значение измеряемой величины.
4. На основании представленного средства измерения – микрометра, продемонстрировать навыки его использования при измерении геометрических размеров детали.
5. Выполнить расчет погрешности косвенных измерений физической величины.
6. Определить абсолютную и относительные погрешности меры.
7. Определить пригодность к дальнейшему применению средства измерения.
8. Пользуясь критерием Шовине проверить является ли промахом значение в ряду.
9. Выполнить расчет погрешности прямых многократных измерений.
10. Проанализировать все позиции выданного сертификата соответствия.

## **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
Защита практических работ	Преподаватель на занятии по текущей теме выдает задания в соответствии с методическими указаниями для обучающихся. За несколько минут до конца занятия каждый обучающийся предоставляет письменный отчет с выполненным заданием и защищает его по контрольным вопросам
Доклад	Темы докладов, предусмотренные рабочей программой дисциплины, представляются обучающимся на практическом занятии за 2 недели до фактического исполнения. Обучающиеся вправе сами выбрать понравившуюся им тему и выступить с ней. В день фактического исполнения обучающиеся выступают устно. Допускается во время выступления использовать подготовленный заранее текст доклада, но не читать его. В конце выступления каждого обучающегося аудитория, по возможности, задает ему вопросы по изложенному докладу
Тестирование	Тестирование (компьютерное или письменное) проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения
Защита лабораторной работы	Преподаватель на лабораторном занятии сообщает о текущей теме в соответствии с методическими указаниями для обучающихся. Проводится инструктаж техники безопасности, излагается суть работы и правила пользования приборами, технической документацией. Затем обучающиеся самостоятельно выполняют последовательность необходимых действий, замеров. По результатам выполненных действий оформляется отчет в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме. Защита выполняется на текущем или следующем занятиях
Курсовая работа	<p>В начале семестра каждому обучающему выдается задание на выполнение курсовой работы. Целью выполнения курсовой работы является закрепление и углубление полученных знаний в области метрологического обеспечения производственных процессов на предприятии (организации) и получение навыков проведения анализа и выработки рекомендаций по улучшению деятельности предприятия (организации).</p> <p>Каждому предоставляется право самостоятельного выбора темы курсовой работы. Среди типовых тем курсовой работы можно выделить следующие:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метрологическое обеспечение процесса ремонта автосцепки подвижного состава железных дорог.</li> <li>2. Метрологическое обеспечение процесса осмотра оси колесной пары подвижного состава железных дорог.</li> <li>3. Метрологическое обеспечение процесса эксплуатации пассажирского вагона железнодорожного подвижного состава.</li> <li>4. Метрологическое обеспечение процесса измерения цельнокатаного колеса железнодорожного подвижного состава при техническом обслуживании</li> </ol>

Для организации и проведения промежуточной аттестации 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 типовых простых практических заданий к экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

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

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения**

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 и практические задания.


Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду 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 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

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

### **Образец экзаменационного билета**

 <p>ИрГУПС 2016 – 2017 учебный год</p>	<p><b>Экзаменационный билет № 1</b> по дисциплине <u>"Метрология и сертификация"</u> <b>5 семестр</b></p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой "Управления качеством и инженерная графика" ИрГУПС <u>Е.Д. Молчанова</u></p>
---	---	--

1. Измерение и его основные операции.
2. Основные цели и объекты сертификации.
3. Расшифровать аббревиатуру средства измерения геометрических величин и указать для каких целей оно используется:  
**ШЦ–II–250–0,05 ГОСТ 166-89**
4. Какие параметры содержит окончательный результат прямых многократных измерений?
5. Воспользовавшись одним из методов исключения грубых погрешностей – критерием Романовского, проверить, не является ли один из результатов промахом: в процессе диагностирования топливной системы автомобиля получены результаты пяти измерений расхода топлива – 23 л, 24 л, 26 л, 21 л, 30 л на 150 км. Проверить последний результат измерения.