ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «31» мая 2019 г. № 378-1

Б1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация/профиль – Строительство магистральных железных дорог
Квалификация выпускника – Инженер путей сообщения
Форма и срок обучения – очная форма 5 лет
Кафедра-разработчик программы – Строительство железных дорог, мостов и тоннелей

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 5 семестр

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	5	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51	**51**
– лекции	17	**17**
– практические (семинарские)	34	**34**
– лабораторные		
Самостоятельная работа	57	**57**
Итого	108	**108**

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

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

Программу составил(и):
к.т.н, доцент, доцент, С.С. Полищук

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Строительство железных дорог, мостов и тоннелей», протокол от «31» мая 2019 г. № 10

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент Н.М. Быкова

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование совокупности теоретических знаний и практических навыков в использовании метрологии, нормативно-технической документации в последующей профессиональной деятельности
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучение теоретических основ и фундаментальных знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации
2	изучение прикладных задач в области метрологии для оценки проектной документации при строительстве, капитальном ремонте, реконструкции и реставрации объектов транспортного строительства
3	изучение организационных и методических основ метрологического обеспечения при выработке требований по обеспечению безопасности движения поездов и выполнению работ по техническому регулированию на транспорте
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.17 Правила технической эксплуатации
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.09 Экономика и управление проектами
2	Б1.О.18 Правовое обеспечение профессиональной деятельности
3	Б1.О.44 Экономика предприятия
4	Б1.О.49 Система менеджмента качества
5	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта	ОПК-3.1 Применяет организационные и методические основы метрологического обеспечения при выработке требований по обеспечению безопасности движения поездов и выполнении работ по техническому регулированию на транспорте	Знать: нормативно-правовые акты Российской Федерации в области метрологии, стандартизации и сертификации; стандарты и технические условия проектирования и эксплуатации транспортных сооружений; принципы метрологического, конструктивного, технического и информационного обслуживания строительства и эксплуатации объектов транспортных сооружений
		Уметь: пользоваться нормативно-правовыми актами Российской Федерации в области метрологии, стандартизации и сертификации; использовать организационные и методические основы метрологического обеспечения при выработке требований по обеспечению безопасности движения поездов и выполнению работ по техническому регулированию на транспорте
		Владеть: методами испытания технических средств, систем,

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

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Теоретические основы метрологии.**						
1.1	Тема 1. Теоретические основы метрологии. Классификация средств измерений. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений	5	2			5	ОПК-3.1 ОПК-3.2
1.2	Практическое занятие 1. Международная система единиц (СИ). Правовые основы обеспечения единства измерений	5		2		1	ОПК-3.1 ОПК-3.2
1.3	Практическое занятие 2. Международная система единиц (СИ). Правовые основы обеспечения единства измерений	5		2		1	ОПК-3.1 ОПК-3.2
2.0	**Раздел 2. Метрологические службы, структура и функции.**						
2.1	Тема 2. Метрологические службы, структура и функции. Организационные основы Государственной метрологической службы. Международные организации по метрологии	5	2			5	ОПК-3.1 ОПК-3.2
2.2	Практическое занятие 3. Правовые основы обеспечения единства измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерения»	5		2		1	ОПК-3.1 ОПК-3.2
2.3	Практическое занятие 4. Правовые основы обеспечения единства измерений. Закон РФ «О техническом регулировании»	5		2		1	ОПК-3.1 ОПК-3.2
2.4	Самостоятельная работа 2. Государственные научные метрологические центры (ГНМЦ) и их задачи	5					ОПК-3.1 ОПК-3.2
3.0	**Раздел 3. Основы стандартизации.**						
3.1	3.1 Тема 3. Исторические основы стандартизации. Правовые основы стандартизации. Государственная система стандартизации. Международная стандартизация	5	2			4	ОПК-3.1 ОПК-3.2
3.2	Практическое занятие 5. Виды погрешности измерений	5		2		1	ОПК-3.1 ОПК-3.2
3.3	Практическое занятие 6. Критерии исключения грубых погрешностей	5		2		1	ОПК-3.1 ОПК-3.2
4.0	**Раздел 4. Стандарты и система качества.**						
4.1	Тема 4. Стандарты и система качества. Стадии жизненного цикла продукции. Основные этапы проведения стандартизации	5	2			5	ОПК-3.1 ОПК-3.2
4.2	Практическое занятие 7. Случайные погрешности и обработка результатов измерений	5		2		1	ОПК-3.1 ОПК-3.2
4.3	Практическое занятие 8. Однократные и многократные равноточные измерения	5		2		1	ОПК-3.1 ОПК-3.2
5.0	**Раздел 5. Международные стандарты.**						
5.1	Тема 5. Международная организация по стандартизации (ИСО). Организационная структура ИСО. Порядок разработки международных стандартов. Стадии разработки	5	2			5	ОПК-3.1 ОПК-3.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
	международных стандартов. Рецензирование международных стандартов						
5.2	Практическое занятие 9. Оценка погрешности результата косвенных измерений	5		2		1	ОПК-3.1 ОПК-3.2
5.3	Практическое занятие 10. Стандартизация и кодирование информации о товаре	5		2		1	ОПК-3.1 ОПК-3.2
6.0	**Раздел 6. Сертификация.**						
6.1	Тема 6. Цели и объекты сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации. Правила и порядок сертификации. Государственный контроль за сертификацией. Качество продукции и защита потребителя. Состояние законодательно-нормативной базы сертификации за рубежом и в России	5	4			6	ОПК-3.1 ОПК-3.2
6.2	Практическое занятие 11. Методы нормирования погрешностей средств измерений	5		2		1	ОПК-3.1 ОПК-3.2
6.3	Практическое занятие 12. Выбор измерительного средства для определения погрешности измерений для линейных размеров	5		2		1	ОПК-3.1 ОПК-3.2
6.4	Практическое занятие 13. Расчет и проектирование калибров для контроля расположения поверхностей	5		2		1	ОПК-3.1 ОПК-3.2
6.5	Практическое занятие 14. Расчет и проектирование допусков для контроля резьбовых соединений	5		2		1	ОПК-3.1 ОПК-3.2
7.0	**Раздел 7. Метрологические службы на федеральном железнодорожном транспорте. Квалиметрия.**						
7.1	Тема 7. Главные задачи метрологической службы федерального железнодорожного транспорта. Система метрологической службы федерального железнодорожного транспорта. Квалиметрия	5	2			5	ОПК-3.1 ОПК-3.2
7.2	Практическое занятие 15. Контроль качества зданий и сооружений	5		2		1	ОПК-3.1 ОПК-3.2
7.3	Практическое занятие 16. Метод квалиметрического анализа для оптимизации проектного решения зданий и сооружений	5		2		1	ОПК-3.1 ОПК-3.2
8.0	**Раздел 8. Международная система управления качеством. Управление качеством в строительстве и на железной дороге.**						
8.1	Тема 8. Основные положения международной системы управления качеством. Проблемы внедрения стандартов в строительное производство и строительство транспортных сооружений	5	1			5	ОПК-3.1 ОПК-3.2
8.2	Практическое занятие 17. Управление качеством в строительстве. Проектирование допусков для контроля линейных соединений	5		2		1	ОПК-3.1 ОПК-3.2
	Форма промежуточной аттестации – зачет	5					ОПК-3.1 ОПК-3.2
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17	34		57	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 4-е изд., пер. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 722 с. — URL: https://urait.ru/bcode/544887 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.2	Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., пер. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 235 с. — URL: https://urait.ru/bcode/537614 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.3	Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., пер. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 481 с. — URL: https://urait.ru/bcode/537619 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.4	Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., пер. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 132 с. — URL: https://urait.ru/bcode/537620 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.5	Иванов И. А. Основы метрологии, стандартизации, взаимозаменяемости и сертификации : учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. / И. А. Иванов, С. В. Урушев. - М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2008. - 286 с.	50
6.1.1.6	Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Ю. В. Димов. - 3-е изд. - М. ; СПб. ; Ниж. Новгород : Питер, 2010. - 464 с.	18
6.1.1.7	Основы стандартизации, метрологии и сертификации : учебник / А. В. Архипов, Ю. Н. Берновский, А. Г. Зекунов, Ю. П. Зубков, В. М. Мишин ; под ред. В. М. Мишин. — Москва : Юнити-Дана, 2017. — 448 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684710 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М. : Юрайт, 2011. - 820 с.	30
6.1.2.2	Метрология, стандартизация и сертификация : учеб.-метод. пособие / Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ. ; сост.: Е. Н. Жигулина, Т. В. Ишина. - Иркутск : ИрГУПС, 2020. - 63 с.	144
6.1.2.3	Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник / Г. Д. Крылова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юнити-Дана, 2017. — 672 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684557 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Полищук, С.С. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, специализации Строительство магистральных железных дорог/ С.С. Полищук ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 15 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_5218_1421_2019_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте «ЭБ УМЦ ЖДТ» — https://umczdt.ru/books/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/	
6.2.3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	

6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.2 Специализированное программное обеспечение	
6.3.2.1	Не предусмотрено
6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Не предусмотрены
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Об обеспечении единства измерений [Электронный ресурс] : федер. закон от 26 июня 2008г. № 102-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
6.4.2	О техническом регулировании [Электронный ресурс] : федер. закон от 27 декабря 2002г. № 184-ФЗ (ред. от 29 июля 2017 г). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
6.4.3	О защите прав потребителей [Электронный ресурс] : федер. закон от 9 января 1996 г. № 2-ФЗ (сред. от 4 июня 2018 г.). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

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

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Б-102 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	Учебная аудитория Б-306 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты)
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий

	вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная	Обучение по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

работа	предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль». Обучающийся заочной формы обучения выполняет контрольную работу, включающую четыре задания: К №1 «Международная система единиц (СИ)», «Правовые основы обеспечения единства измерений»; К №2 «Критерии исключения грубых погрешностей»; К №3 «Стандартизация и кодирование информации о товаре»; К №4 «Расчет и проектирование калибров для контроля расположения поверхностей». Задания размещены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Номер варианта контрольной работы соответствует по-следней цифре учебного номера обучающегося. Контрольная работа сдается и защищается в срок указанный преподавателем и в соответствии с требованиями к оформлению контрольной работы (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль». Защита контрольной работы проходит в виде собеседования.
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	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

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

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

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
5 семестр				
1.0	**Раздел 1. Теоретические основы метрологии**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Теоретические основы метрологии. Классификация средств измерений. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно) Конспект
1.2	Текущий контроль	Практическое занятие 1. Международная система единиц (СИ). Правовые основы обеспечения единства измерений	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно)
1.3	Текущий контроль	Практическое занятие 2. Международная система единиц (СИ). Правовые основы обеспечения единства измерений	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно)
2.0	**Раздел 2. Метрологические службы, структура и функции**			
2.1	Текущий контроль	Тема 2. Метрологические службы, структура и функции. Организационные основы Государственной метрологической службы. Международные организации по метрологии	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно) Конспект
2.2	Текущий контроль	Практическое занятие 3. Правовые основы обеспечения единства измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерения»	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно)
2.3	Текущий контроль	Практическое занятие 4. Правовые основы обеспечения единства измерений. Закон РФ «О техническом регулировании»	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно)
3.0	**Раздел 3. Основы стандартизации**			
3.1	Текущий контроль	Тема 3. Исторические основы стандартизации. Правовые основы стандартизации. Государственная система стандартизации. Международная стандартизация	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно) Конспект
3.2	Текущий контроль	Практическое занятие 5. Виды погрешности измерений	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно)
3.3	Текущий контроль	Практическое занятие 6. Критерии исключения грубых погрешностей	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно)

4.0	**Раздел 4. Стандарты и система качества**			
4.1	Текущий контроль	Тема 4. Стандарты и система качества. Стадии жизненного цикла продукции. Основные этапы проведения стандартизации	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно)
4.2	Текущий контроль	Практическое занятие 7. Случайные погрешности и обработка результатов измерений	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно)
4.3	Текущий контроль	Практическое занятие 8. Однократные и многократные равноточные измерения	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно)
5.0	**Раздел 5. Международные стандарты**			
5.1	Текущий контроль	Тема 5. Международная организация по стандартизации (ИСО). Организационная структура ИСО. Порядок разработки международных стандартов. Стадии разработки международных стандартов. Рецензирование международных стандартов	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно) Конспект
5.2	Текущий контроль	Практическое занятие 9. Оценка погрешности результата косвенных измерений	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно)
5.3	Текущий контроль	Практическое занятие 10. Стандартизация и кодирование информации о товаре	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно)
6.0	**Раздел 6. Сертификация**			
6.1	Текущий контроль	Тема 6. Цели и объекты сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации. Правила и порядок сертификации. Государственный контроль за сертификацией. Качество продукции и защита потребителя. Состояние законодательно-нормативной базы сертификации за рубежом и в России	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно) Конспект
6.2	Текущий контроль	Практическое занятие 11. Методы нормирования погрешностей средств измерений	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно)
6.3	Текущий контроль	Практическое занятие 12. Выбор измерительного средства для определения погрешности измерений для линейных размеров	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно)
6.4	Текущий контроль	Практическое занятие 13. Расчет и проектирование калибров для контроля расположения поверхностей	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно)
6.5	Текущий контроль	Практическое занятие 14. Расчет и проектирование допусков для контроля резьбовых соединений	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно)
7.0	**Раздел 7. Метрологические службы на федеральном железнодорожном транспорте. Квалиметрия**			
7.1	Текущий контроль	Тема 7. Главные задачи метрологической службы федерального железнодорожного транспорта. Система метрологической службы федерального железнодорожного	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно) Конспект

		транспорта. Квалиметрия		
7.2	Текущий контроль	Практическое занятие 15. Контроль качества зданий и сооружений	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно)
7.3	Текущий контроль	Практическое занятие 16. Метод квалиметрического анализа для оптимизации проектного решения зданий и сооружений	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно)
8.0	**Раздел 8. Международная система управления качеством. Управление качеством в строительстве и на железной дороге**			
8.1	Текущий контроль	Тема 8. Основные положения международной системы управления качеством. Проблемы внедрения стандартов в строительное производство и строительство транспортных сооружений	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно) Конспект
8.2	Текущий контроль	Практическое занятие 17. Управление качеством в строительстве. Проектирование допусков для контроля линейных соединений	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование (устно)
	Промежуточная аттестация		ОПК-3.1 ОПК-3.2	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

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

Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

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

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

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

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	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 для собеседования по темам/разделам дисциплины

2	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

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

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания

«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»		Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

Конспект

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

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
по теме 6 «Сертификация» «Правовые системы сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий»

1. Приведите системы сертификации. Основные их особенности.
2. Дайте определение аккредитации.
3. Приведите определение испытательной лаборатории.
4. Аккредитации органов по сертификации. Особенности.
5. Аккредитации органов испытательных лабораторий. Особенности.
6. Основные задачи испытательных лабораторий.
7. Что такое «испытательный центр»?
8. Кто осуществляет деятельностью испытательной лаборатории?

3.2 Типовые задания по написанию конспекта

Темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины:

1. «Нормативная база законодательной метрологии. Эталоны единиц величин и их классификация». Основная литература указана в методических указаниях по дисциплине.
2. «Международные и региональные организации по метрологии, стандартизации и сертификации. Государственные органы в области МСС».
3. «Этапы реформирования стандартизации в России. Методы стандартизации. Стандарты: понятия, категории, виды. Направления развития стандартизации в России».
4. «Технические условия как нормативный документ. Сравнительная характеристика обязательной и добровольной сертификации».

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Тема 1. Теоретические основы метрологии. Классификация средств измерений. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений.	Знание	1 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практическое занятие 1. Международная система единиц (СИ). Правовые основы обеспечения единства измерений	Знание	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практическое занятие 2. Международная система единиц (СИ). Правовые основы обеспечения единства измерений	Знание	1 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Тема 2. Метрологические службы, структура и функции. Организационные основы Государственной метрологической службы. Международные организации по метрологии	Знание	1 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практическое занятие 3. Правовые основы обеспечения единства измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерения»	Знание	1 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	0 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практическое занятие 4. Правовые основы обеспечения единства измерений. Закон РФ «О техническом регулировании»	Знание	1 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	0 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	0 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Тема 3. Исторические основы стандартизации. Правовые основы стандартизации. Государственная система стандартизации. Международная стандартизация	Знание	1 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практическое занятие 5. Виды погрешности измерений	Знание	1 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практическое занятие 6. Критерии исключения грубых погрешностей	Знание	1 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Тема 4. Стандарты и система качества. Стадии жизненного цикла продукции. Основные этапы проведения стандартизации	Знание	1 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практическое занятие 7. Случайные погрешности и обработка результатов измерений	Знание	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практическое занятие 8. Однократные и многократные равноточные измерения	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или)	1 – ОТЗ

		опыт деятельности/ действие	2 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Тема 5. Международная организация по стандартизации (ИСО). Организационная структура ИСО. Порядок разработки международных стандартов. Стадии разработки международных стандартов. Рецензирование международных стандартов	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практическое занятие 9. Оценка погрешности результата косвенных измерений	Знание	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практическое занятие 10. Стандартизация и кодирование информации о товаре	Знание	1 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Тема 6. Цели и объекты сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации. Правила и порядок сертификации. Государственный контроль за сертификацией. Качество продукции и защита потребителя. Состояние законодательно-нормативной базы сертификации за рубежом и в России	Знание	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практическое занятие 11. Методы нормирования погрешностей средств измерений	Знание	1 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практическое занятие 12. Выбор измерительного средства для определения погрешности измерений для линейных размеров	Знание	1 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	0 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практическое занятие 13. Расчет и проектирование калибров для контроля расположения поверхностей	Знание	0 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	0 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	0 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практическое занятие 14. Расчет и проектирование допусков для контроля резьбовых соединений	Знание	0 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	0 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт	0 – ОТЗ 1 – ЗТЗ

		деятельности/ действие	
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Тема 7. Главные задачи метрологической службы федерального железнодорожного транспорта. Система метрологической службы федерального железнодорожного транспорта. Квалиметрия	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практическое занятие 15. Контроль качества зданий и сооружений	Знание	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практическое занятие 16. Метод квалиметрического анализа для оптимизации проектного решения зданий и сооружений	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Тема 8. Основные положения международной системы управления качеством. Проблемы внедрения стандартов в строительное производство и строительство транспортных сооружений	Знание	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практическое занятие 17. Управление качеством в строительстве. Проектирование допусков для контроля линейных соединений	Знание	2 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Итого	93 – ОТЗ 195 – 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.

1. Выберите правильный ответ.
Физическая величина – это …
1) объект измерения;
2) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;
3) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

2. Выберите правильный ответ.

К какой проверке относится приводимое определение:….. проводится при эксплуатации и хранении средств измерений через определенные межповерочные интервалы, установленные с расчетом обеспечения метрологической исправности средств измерений на период между поверками.

1) Первичная проверка;
2) Периодическая проверка;
3) Внеочередная проверка;
4) Инспекционная проверка.

3. Выберите правильный ответ.
Цели стандартизации – это …
1) аудит систем качества;
2) внедрение результатов унификации;
3) разработка норм, требований, правил, обеспечивающих безопасность продукции, взаимозаменяемость и техническую совместимость, единство измерений, экономию ресурсов.

4. Выберите правильный ответ.
К документам в области стандартизации не относятся …
1) национальные стандарты;
2) технические регламенты;
3) бизнес-планы.

5. Выберите правильный ответ.
Официальными языками ИСО (Международной организации по стандартизации) являются …
1) английский, французский, немецкий;
2) английский, французский, русский;
3) английский, немецкий, русский.

6. Ответ ввести с клавиатуры.
Объектами стандартизации МЭК являются …
1) бытовые электроприборы;
2) продовольственные товары;
3) канцелярские товары.

7. Выберите правильный ответ.
Внедрением международных стандартов в качестве национальных достигается …
1) гармонизация национальных стандартов;
2) укрепление международных отношений;
3) повышение экономической эффективности стандартизации.

8. Выберите правильный ответ.
Формы подтверждения соответствия:
1) добровольная и обязательная сертификация, декларирование соответствия;
2) государственная и частная;
3) по инициативе производителя и по инициативе потребителя;
4) национальная и международная.

9. Выберите правильный ответ.
Укажите номер документа и год принятия «Положение о Метрологической службе ОАО РЖД»:
1) №1594 от 11.10.2005;
2) №2294 от 11.10.2005;

3) №1394 от 11.10.2005.

10. Ответ ввести с клавиатуры.
Класс точности амперметра 2,5. Номинальный ток 100 мА. Чему равна наибольшая возможная абсолютная погрешность измерения?
Ответ: 2,5 мА.

11. Какая теоретическая модель для метода наименьших квадратов является верной при линейной зависимости:

а) ($y = a + b \cdot x$); б) ($y = a - b \cdot x^2$); в) ($y = a^2 - b \cdot x$).

12. Ответ ввести с клавиатуры.
Государственное управление стандартизацией в России осуществляет:
1) Президент РФ;
2) Правительство РФ;
3) Государственная дума;
4) Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

13. ОКС расшифровывается как:
1) Общероссийский классификатор продукции;
2) Общероссийский классификатор видов экономической деятельности, продукции и услуг;
3) Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности;
4) **Общероссийский классификатор стандартов.**

14. В формуле С = Сдоп - Спр, Спр - это
a) дополнительное значение; b) допустимое значение c) проверочное значение; **d) принятое значение.**

15. Выберите правильный ответ для иерархической классификации:
1) **Официальный документ, представляющий собой систематизированный свод наименований и кодов объектов классификации;**
2) присваиваемых объекту с целью его идентификации объекта;
3) последовательное разделение множества объектов на подчиненные подмножества (классификационные группировки);
4) параллельное разделение множества объектов на независимые подмножества (классификационные группировки).

16. Ответ ввести с клавиатуры.
Уведомление об отказе в регистрации системы добровольной сертификации направляется заявителю в течение … дней со дня принятия решения об отказе:

1) 3; 2) 5; 3) 10; 4) 15.

17. Выберите правильный ответ. Мерой рассеяния результатов измерения является:
1) дисперсия и среднее квадратическое отклонение;
2) эксцесс;
3) медиана.

18. Какое отношение для определения критерия Романовского является верным:
1) $\left|\frac{\sigma}{\bar{x} - x}\right| = \beta$;
2) $\left|\frac{\bar{x} - x_i}{\sigma}\right| = \beta$;

3) $\left|\frac{\bar{x}-x_i}{D}\right|=\beta$.

19. Технические регламенты устанавливают для всех используемых в стране объектов регламентирования минимально необходимые требования, способные обеспечить:
1) электромагнитную совместимость для безопасности работы приборов и оборудования;
2) единство измерений;
3) безопасность излучений; биологическую безопасность; взрывобезопасность; механическую безопасность; механическую безопасность; пожарную безопасность; безопасность продукции (технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте); термическую безопасность; химическую безопасность; электрическую безопасность;
4) взрывобезопасность.

20. Квалиметрия – это
1) отрасль науки, изучающая взаимодействие объектов с движущейся жидкостью;
2) отрасль науки, которая изучает и реализует методы количественной оценки качества всевозможных предметов и процессов, т.е. объектов реального (материального) и идеального мира;
3) совокупность способов и правил наиболее целесообразного выполнения какой-либо работы.

21. Анализ конкурентоспособности третьему этапу соответствует:
1) изучение рынка; сбор данных о конкурентах; изучение запросов потребителей;
2) формулировка требований к продукции; определение перечня показателей при оценке конкурентоспособности;
3) прогнозирование экономических, технических, эстетических и других показателей и их сравнение с нормативными;
4) расчет комплексного показателя качества и его сравнение с таковым у конкурентов.

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету
(для оценки знаний)

Раздел 1. Теоретические основы метрологии
1.1. Понятие метрологии, история возникновения.
1.2. Правовые основы метрологической деятельности.
1.3. Основы метрологии.
1.4. Основные термины и определения.
1.5. Виды методов измерения.
1.6. Характеристики средств измерений.
1.7. Выбор средств измерений.
1.8. Понятие метрологического обеспечения.

Раздел 2. Метрологические службы, структура и функции
2.1. Организационные основы метрологического обеспечения.
2.2. Метрологические службы федеральных органов (на примере МПС и РЖД).
2.3. Метрологические службы юридических лиц (на примере ВСЖД).
2.4. Объекты и виды государственного метрологического контроля и надзора.
2.5. Государственный контроль за средствами измерений.
2.6. Государственный надзор за средствами измерений.
2.7. Значение международного метрологического сотрудничества.
2.8. Международные организации по метрологии.

Раздел 3. Основы стандартизации

3.1. История возникновения стандартизации.
3.2. Место и роль стандартизации в общественном производстве и управлении.
3.3. Основные функции стандартизации.
3.4. Цель стандартизации.
3.5. Нормативно-правовые акты, регулирующие деятельность по стандартизации.
3.6. Государственное управление стандарта. Задачи.

Раздел 4. Стандарты и система качества
4.1. Понятие о государственной Системе стандартизацией России.
4.2. Состав и назначение стандартов.
4.3. Понятие «нормативные документы по стандартизации»; « объект стандартизации».
4.4. Характеристики категорий нормативных документов и объектов стандартизации.
4.5. Важнейшие принципы стандартизации.
4.6. Комплекс методов стандартизации.
4.7. Понятие «вид стандарта».
4.8. Характеристика видов стандарта.
4.9. Состав обязательных требований.
4.10. Состав добровольных требований (альтернативных).
4.11. Национальный орган по стандартизации - Госстандарт России.
4.12. Органы стандартизации министерств ведомств, субъектов хозяйственной деятельности.
4.13. Стадии разработки государственных стандартов.
4.14. Изменение, пересмотр и отмена стандартов.

Раздел 5. Международные стандарты
5.1. Международная организация по стандартизации (ИСО).
5.2. Организационная структура ИСО.
5.3. Порядок разработки международных стандартов.
5.4. Стадии разработки международных стандартов.
5.5. Рецензирование международных стандартов.

Раздел 6. Сертификация
6.1. Основные понятия сертификации.
6.2. Функции сертификации.
6.3. Эффективность сертификации.
6.4. Правовые и нормативные акты по вопросам сертификации.
6.5. Законодательная база сертификации РФ.
6.6. Вопросы сертификации в Законе РФ «О защите прав потребителей».
6.7. Состав участников обязательной сертификации.
6.8. Функции участников обязательной сертификации.
6.9. Понятие о цели аккредитации органов по сертификации.
6.10. Общие требования к аккредитирующим органам.
6.11. Требования по аккредитации к органам по сертификации продукции (услуг).
6.12. Процедура аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий.
6.13. Этапы проведения обязательной сертификации.
6.14. Требования по аккредитации к испытательным лабораториям.
6.15. Характеристика этапов проведения обязательной сертификации.
6.16. Схема сертификации продукции.
6.17. Содержание схем сертификации.
6.18. Оформление сертификата.
6.19. Участники добровольной сертификации.
6.20. Сертификация соответствия о добровольной сертификации.
6.21. Понятие услуги (работы).
6.22. Классификация услуг (работ).
6.23. Состав участников сертификации услуг (работ).

6.24. Последовательность проведения услуг (работ).

Раздел 7. Метрологические службы на федеральном железнодорожном транспорте. Квалиметрия
7.1. Главные задачи метрологической службы федерального железнодорожного транспорта.
7.2. Система метрологической службы федерального железнодорожного транспорта.
7.3. Квалиметрия. Общие понятия.
7.4. Объект и предмет квалиметрии.
7.5. Общая квалиметрия.
7.6. Специальная квалиметрия.
7.7. Предметная квалиметрия.
7.8. Задачи квалиметрии.
7.9. Квалиметрия процессов.

Раздел 8. Международная система управления качеством. Управление качеством в строительстве и на железной дороге
8.1. Понятие системы качества.
8.2. Организационная и нормативная база проведения сертификации системы качества.
8.3. Регистр систем качества, функции его органов.
8.4. Этапы проведения работ по сертификации систем качества.
8.5. Объекты проверки при сертификации систем качества.
8.6. Участники проверки при сертификации систем качества и их обязанности.
8.7. Совершенствование систем качества.
8.8. Основные положения международной системы управления качеством.
8.9. Проблемы внедрения стандартов в строительное производство и строительство транспортных сооружений.
8.10. Роль измерений в системе управления качеством в строительстве.

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

1. Определить исполнительные размеры рабочих и контрольных калибров для вала ∅100 к7.

2. Результатом измерения силы тока амперметром класса точности 4,0, показывающим 10А при систематической погрешности +0,1, является…

3. При многократном измерении силы F получены значения в Н: 263, 268, 273, 265, 267, 261, 266, 264, 267. Доверительный интервал для истинного значения силы с вероятностью p=0,9 (t_p=1,86) равен…

3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

4. При калибровке рабочего средства измерения по мере размером 1,0 получены показания: 1,1; 1,1; 1,1; 1,1; 1,1 оценки МО $\bar{e}$ и среднего квадратического отклонения S_x погрешности рабочего средства измерений равны…

5. При измерении силы электрического тока в цепи амперметр показывает 6,3А. Среднее квадратическое отклонение показаний σ_I=0,2А. Погрешность от подключения амперметра в сеть A_s=-0,1А. Доверительными границами для истинного значения силы тока с вероятностью P=0,95 (tp=1,96) будет…

6. Результатом измерения микроперемещения измерителем с пределом погрешности Δ=±(0,01x+1,0) мкм, показывающим 100 мкм, является…

7. Результаты многократного измерения диаметра детали (мм) следующие: 42, 06, 41, 93, 41, 87,41, 97, 41, 93. Систематическая погрешность, вызванная износом губок штангенциркуля, составляет (+0,07мм). Результат измерения при доверительной вероятности Р=0,95 (относительная ширина доверительного интервала t при числе степеней свободы К=4 составит (t=2,776) запишется как…

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

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
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Конспект	Темы конспектов приводятся в приложении 2. Преподаватель в начале семестра доводит до сведения обучающихся темы конспектов и необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспект выполняется обучающимся в часы отведенные для самостоятельной работы над дисциплиной. Конспекты в назначенный срок сдаются преподавателю на проверку.

Для организации и проведения промежуточной аттестации 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 и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.