ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)
Забайкальский институт железнодорожного транспорта –
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом и. о. ректора
от «07» июня 2021 г. № 79

Б1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация – Управление техническим состоянием железнодорожного пути
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения
Кафедра-разработчик программы – Прикладная механика и математика

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

Формы промежуточной аттестации в семестрах, курсах
очная форма обучения: зачет 5 семестр
заочная форма обучения: зачет 3 курс

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

Семестр	5	**Итого**
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**51**	**51**
– лекции	17	17
– практические	34	34
– лабораторные	-	-
Самостоятельная работа	**57**	**57**
Экзамен		
Итого	**108**	**108**

Заочная форма обучения **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	3	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**12**	**12**
– лекции	4	4
– практические	8	8
– лабораторные	**-**	**-**
Самостоятельная работа	**92**	**92**
Экзамен	**-**	**-**
Зачет	**4**	**4**
Итого	**108**	**108**

УП – учебный план.

ЧИТА

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 218.

Программу составил:

к. т. н., доцент О.В. Соколова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Прикладная механика и математика», «03» мая 2021 г. № 10.

Зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доцент Н.В. Пешков

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Строительство железных дорог», протокол от «03» мая 2021 г. № 24.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент К.А. Кирпичников

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель преподавания 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

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины (модули) / Обязательная часть
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
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 выполнению 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 работы	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс/ сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Метрология.**	**5**	**6**	**12**		**18**	**3/летняя**	**2**	**4**		**40**	**ОПК-3.1 ОПК-3.2**
1.1	Тема. Введение. Теоретические основы метрологии. Общие вопросы стандартизации, метрологии и сертификации. Цели и задачи дисциплины. Сущность и содержание метрологии. Основные понятия. Понятие о физической величине. Классификация физических величин. Системы единиц физических величин	5	2			2	3/летняя	1			4	ОПК-3.1 ОПК-3.2
1.2	Теоретические основы метрологии. Системы единиц физических величин. Международная система единиц (СИ). Правила написания обозначений единиц физических величин. Размерность единиц. Кратные и дольные единицы физических величин	5		2		2	3/летняя		1		4	ОПК-3.1 ОПК-3.2
1.3	Практическая метрология. Виды, методы и способы измерений физических величин. Выбор средства измерения требуемой точности. Способы определения физических величин	5		2		2	3/летняя		1		4	ОПК-3.1 ОПК-3.2
1.5	Тема. Теоретические основы технических измерений Общая характеристика объектов измерений. Классификация измерений. Методы измерений. Обеспечение единства измерений	5	2			2	3/летняя				4	ОПК-3.1
1.6	Погрешности измерений. Обработка результатов прямых равноточных измерений. Грубые погрешности	5		2		2	3/летняя		1		4	ОПК-3.1
1.7	Погрешности измерений. Обработка результатов косвенных измерений	5		2		2	3/летняя				4	ОПК-3.1

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	**Наименование разделов, тем и видов работы**	**Очная форма**					**Заочная форма**					***Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				**Курс/ сессия**	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**		**Лек**	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
1.9	Тема. Метрологические службы, структура и функции. Государственная поверка средств измерений. Метрологический надзор за состоянием средств измерений. Международные организации по метрологии	5	2			2	3/летняя	1			4	ОПК-3.1
1.10	Погрешности измерений. Обработка результатов неравноточных измерений	5		2		2	3/летняя		1		4	ОПК-3.1
1.11	Погрешности средств измерений. Определение погрешностей средств измерений	5		2		2	3/летняя				8	ОПК-3.1
2.0	**Раздел 2. Стандартизация.**	**5**	**8**	**16**		**24**	**3/летняя**	**1**	**2**		**24**	**ОПК-3.1 ОПК-3.2**
2.1	Тема. Основы стандартизации. Исторические основы стандартизации. Правовые основы стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Основные положения Национальной системы стандартизации РФ. Организация работ по стандартизации	5	2			2	3/летняя				2	ОПК-3.1 ОПК-3.2
2.2	Поверка средств измерений. Методы поверки средств измерений	5		2		2	3/летняя				2	ОПК-3.1 ОПК-3.2
2.3	Категории и виды стандартов. Требования к разработке и оформлению проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов	5		2		2	3/летняя				2	ОПК-3.1 ОПК-3.2
2.5	Тема. Государственная система стандартизации. Основные принципы стандартизации. Направления стандартизации: комплексная, опережающая стандартизация. Методы стандартизации: симплификация, унификация, типизация, агрегатирование, взаимозаменяемость, совместимость	5	2			2	3/летняя				2	ОПК-3.1
2.6	Методы стандартизации. Комплексная стандартизация в строительстве	5		2		2	3/летняя				2	ОПК-3.1
2.7	Методы стандартизации. Комплексная стандартизация в строительстве	5		2		2	3/летняя				2	ОПК-3.1
2.9	Тема. Стандарты и система качества. Стадии жизненного цикла продукции. Основные этапы проведения стандартизации	5	2			2	3/летняя				2	ОПК-3.1 ОПК-3.2
2.10	Документы в области стандартизации. Обозначение нормативных документов. Порядок разработки, обновления и области отмены национальных стандартов	5		2		2	3/летняя				2	ОПК-3.1 ОПК-3.2
2.11	Документы в области стандартизации. Обозначение нормативных документов. Порядок разработки, обновления и отмены национальных стандартов	5		2		2	3/летняя				2	ОПК-3.1 ОПК-3.2
2.13	Тема. Международная стандартизация. Международная организация по стандартизации (ИСО). Порядок разработки международных стандартов	5	2			2	3/летняя				2	ОПК-3.1

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс/ сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
2.14	Международная стандартизация. ИСО - структура, цели, основные направления деятельности. Разработка и применение международных стандартов	5		2		2	3/летняя				2	ОПК-3.1
2.15	Международная стандартизация. ИСО - структура, цели, основные направления деятельности. Разработка и применение международных стандартов	5		2		2	3/летняя				2	ОПК-3.1
3.0	**Раздел 3. Сертификация.**	**5**	**3**	**6**		**15**	**3/летняя**	**1**	**2**		**10**	**ОПК-3.1 ОПК-3.2**
3.1	Тема. Сертификация. Метрологические службы на федеральном железнодорожном транспорте. Метрологическое обеспечение безопасности движения поездов	5	2			5	3/летняя				2	ОПК-3.1 ОПК-3.2
3.2	Сертификация продукции. Схемы сертификации продукции. Документы по сертификации продукции	5		2		2	3/летняя				2	ОПК-3.1 ОПК-3.2
3.3	Виды приемочного контроля и методы испытаний. Нормативная документация при сертификации готовой продукции	5		2		3	3/летняя				2	ОПК-3.1 ОПК-3.2
3.4	Тема. Квалиметрия. Международная система управления качеством. Управление качеством в строительстве и на железной дороге	5	1			3	3/летняя				2	ОПК-3.1
3.5	Квалиметрия. Управление качеством в строительстве и на железной дороге Показатели качества продукции	5		2		2	3/летняя				2	ОПК-3.1
	Выполнение контрольной работы						3/летняя				18	ОПК-3.1
	Форма промежуточной аттестации – зачет	5	-				3/летняя	4				ОПК-3.1 ОПК-3.2

* Код индикатора достижения компетенции проставляется или для всего раздела, или для каждой темы, или для каждого вида работы.

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 оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Института, 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	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; Под редакцией И. А. Иванова и С. В. Урушева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-507-44065-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система — Режим доступа: для авториз. пользователей. . — URL: https://e.lanbook.com/book/208667 (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн

6.1.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : учебное пособие / В. Н. Кайнова, Т. Н. Гребнева, Е. В. Тесленко, Е. А. Куликова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1832-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система — Режим доступа: для авториз. пользователей . — URL: https://e.lanbook.com/book/211961 (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.1.3	Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-2184-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система — Режим доступа: для авториз. пользователей. — URL: https://e.lanbook.com/book/205964 (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Воробьева, Н. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Н. В. Воробьева, А. С. Воробьев. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2014. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — URL: https://e.lanbook.com/book/56648 (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.2.2	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Ю. В. Полывяный, А. В. Яшин, П. Н. Хорев, И. Н. Сёмов. — Пенза : ПГАУ, 2022. — 142 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — URL: https://e.lanbook.com/book/332894. (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.2.3	Снежко, А. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / А. А. Снежко. — Железногорск : СПСА, 2023. — 199 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. Пользователей — URL: https://e.lanbook.com/book/331424 (дата обращения: 18.05.2023)	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	Соколова, О. В. Метрология, стандартизация и сертификация: Методические указания по выполнению практических и контрольных работ для студентов заочной формы обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей».–2-е изд., стер.–Чита: ЗабИЖТ, 2019.–19с. [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=25561.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн/ ЭИОС
6.1.3.2	Соколова, О. В. С 59 Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие для практических занятий для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»/ О. В. Соколова. – Чита: ЗабИЖТ, 2021. – 86 с. [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=32234.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн/ ЭИОС
6.1.3.3	Соколова, О. В. С 59 Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»/ О. В. Соколова. – Чита: ЗабИЖТ, 2021. – 83 с. [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=32235.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн/ ЭИОС
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		

6.2.1	АСУ Библиотека ЗабИЖТ http://zabizht.ru;
6.2.2	ЭБС "Издательство "Лань" https://e.lanbook.com/
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы	
6.3.1 Базовое программное обеспечение	
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. № 64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08
6.3.1.3	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.1.4	АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611107, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2009
6.3.1.5	БД АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009620102, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.02.2009
6.3.2 Специализированное программное обеспечение	
6.3.2.1	Не предусмотрено
6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с изменениями на 11 июня 2021 года)
6.4.2	Федеральному закону от 27 декабря 2002 года N 184-ФЗ "О техническом регулировании" (с изменениями на 2 июля 2021 года) В настоящий документ вносятся изменения на основании Федерального закона от 21.11.2022 N 453-ФЗ с 1 сентября 2024 года.
6.4.3	Федеральный закон № 162 от 29 июня 2015 г. ""О стандартизации в Российской Федерации" (с изменениями на 30 декабря 2020 года)
6.4.4	Распоряжение ОАО «РЖД» от 11.10.2005 года N 1594р «Об организации метрологического обеспечения в ОАО "РЖД"»
6.4.5	Распоряжение ОАО «РЖД» от 27.06.2007 г. N 1182р «Об организации службы стандартизации ОАО "РЖД"
6.4.6	ГОСТ 8.401-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Классы точности средств измерений
6.4.7	ГОСТ Р 8.736-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения
6.4.8	ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений
6.4.9	ГОСТ 1.0-2015 Межгосударственная система стандартизации
6.4.10	ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества
6.4.11	ГОСТ 16504-81 Испытания и контроль качества продукции

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

1	Учебный и лабораторный корпуса ЗабИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040, Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 124 для проведения практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 403 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и

	техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
4	Учебная аудитория 419а для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 2.11, 2.17
6	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	На лекциях обучающиеся получают самые необходимые данные, во многом дополняющие и корректирующие учебники. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей. Слушание и запись лекций – сложные виды работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Слушая лекции, надо отвлечься при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Внимание человека неустойчиво. Требуются волевые усилия, чтобы оно было сосредоточенным. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Некоторые обучающиеся просят иногда лектора "читать помедленнее". Но лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае обучающийся механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно» и т.п. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Работая над конспектом лекций, нужно использовать не только учебник, но и рекомендованную дополнительную литературу. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Функция обучающегося – не только переработать информацию, но и активно включиться в открытие неизвестного для себя знания. Общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций: Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист, которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

	В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; помечать 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 удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном 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, бизнес-кейсы, ситуации. 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. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине 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. Обучающийся изучает учебный материал и если, несмотря на изученный материал, задания выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия и/или консультацию лектора. Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ 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 является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Института, а так же сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, практике. С учетом действующего в Институте Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине, практике включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины или прохождения практики;

– 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 ОПОП; 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 компетенции

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 (раздел/тема дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
5 семестр				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Метрология. Раздел 2. Стандартизация. Раздел 3. Сертификация.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Разноуровневые задачи и задания (письменно), конспект (письменно), доклад (устно), тест (компьютерные технологии)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Метрология. Раздел 2. Стандартизация. Раздел 3. Сертификация.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Зачет (собеседование), зачет - тестирование (компьютерные технологии)

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

Программа контрольно-оценочных мероприятий **заочная форма обучения**

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (раздел/тема дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 курс сессия летняя				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Метрология. Раздел 2. Стандартизация. Раздел 3. Сертификация.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Разноуровневые задачи и задания (письменно), конспект (письменно), тест (компьютерные технологии), контрольная работа (письменно)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Метрология. Раздел 2. Стандартизация. Раздел 3. Сертификация.	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	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, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы докладов
2	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
3	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения;	Типовые разноуровневые задачи

		может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
4	Контрольная работа (К)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Типовое задание для выполнения контрольной работы
5	Тестирование (компьютерные технологии)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
6	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 типовое практическое задание к зачету
7	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине 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 компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	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	Компетенции не сформированы

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

Доклад

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Использованы 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)
«хорошо»	Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Содержание доклада включает в 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. 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

Конспект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно
«неудовлетворительно»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

Разноуровневые задачи (задания)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. Не было попытки решить задачу

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задания контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
	Обучающийся выполнил задания контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
	Обучающийся выполнил задания контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Тестирование – текущий контроль:

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
«неудовлетворительно»	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

3.1 Темы докладов

Темы докладов выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены темы докладов, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Темы докладов

1. Метрология, ее задачи. Основные понятия в области метрологии, связанные с объектами и средствами измерений (ГОСТ 16263 -76).
2. Единицы физических величин. Международная система единиц (СИ) (ГОСТ 8.417 -81).
3. Понятие погрешностей, источника погрешностей.
4. Виды, методы и средства измерений. Многократные измерения, алгоритмы обработки данных.
5. Эталоны, образцовые и рабочие средства измерений.
6. Организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений.
7. Государственная поверка средств измерений.
8. Метрологический надзор за состоянием средств измерений.
9. Международные и региональные организации по метрологии.
10. Основные принципы стандартизации.
11. Направления стандартизации: комплексная, опережающая стандартизация.
12. Методы стандартизации: симплификация, унификация, типизация, агрегатирование, взаимозаменяемость, совместимость.
13. Цели и задачи стандартизации.
14. Законодательные основы Российской Федерации в области стандартизации. Основные положения Национальной системы стандартизации РФ. Организация работ по стандартизации.
15. Национальный орган Российской Федерации по стандартизации, технические комитеты по стандартизации.
16. Права и функции Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирования).
17. Документы в области стандартизации. Обозначение нормативных документов. Порядок разработки, обновления и отмены национальных стандартов.
18. Межотраслевые системы стандартизации.
19. Система стандартов в строительстве.
20. Международные организации по стандартизации. ИСО - структура, цели, основные направления деятельности.

3.2 Темы конспектов

Темы конспектов выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены темы конспектов, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Темы конспектов

1. Виды и методы измерений
2. Многократные измерения, алгоритмы обработки данных.
3. Разработка и применение международных стандартов.
4. Региональная стандартизация.
5. Основные понятия, цели и объекты сертификации. Виды сертификации.
6. Системы сертификации РФ.
7. Организационно-методические принципы сертификации в РФ: порядок проведения, схемы сертификации, испытательные лаборатории и органы по сертификации, аккредитации. Знаки соответствия.
8. Сертификация импортируемой в РФ продукции.
9. Сертификация в зарубежных странах, международная и региональная сертификация.
10. Качество продукции: основные понятия, термины и определения. Системный подход к вопросам качества продукции.
11. Подходы к управлению качеством продукции в европейских странах, США. Японии.
12. Отечественный опыт управления качеством.

3.3 Типовые разноуровневые задачи

Разноуровневые задачи выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец разноуровневой задачи по теме, предусмотренной рабочей программой дисциплины.

Образец разноуровневой задачи

1. Определить наличие грубых погрешностей в результатах измерений, используя данные таблицы:

Номер измерения	Вариант (предпоследняя цифра учебного шифра)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	484	15,2	5,7	1,7	9,5	6,6	223	10,5	14,8	137
2	485	15,3	5,8	1,6	9,9	6,5	223	10,6	14,7	137
3	483	15,2	5,7	1,8	9,7	6,6	222	10,5	14,6	138
4	492	15,4	5,5	1,7	10,4	6,5	221	10,6	14,8	139
5	485	16,2	6,2	1,6	9,7	6,3	228	10,7	14,7	136
6	484	15,6	5,4	2,4	9,8	6,4	225	11,8	15,4	137
7	484	15,5	5,6	1,9	9,9	6,3	234	10,5	14,8	137
8	483	15,3	5,2	1,8	9,7	6,4	225	10,2	14,7	144
9	484	15,3	5,3	1,9	9,8	7,2	226	10,5	14,5	139
10	486	15,4	5,4	1,8	9,7	6,5	223	10,6	14,6	138
11	485	15,2	5,6	1,7	9,6	6,3	222	10,4	14,6	137
12	483	15,4	5,7	1,6	9,6	6,4	224	10,5	14,7	135
13	484	15,6	5,2	1,5	9,7	6,5	225	10,6	14,8	137
14	485	15,6	5,4	1,7	9,8	6,5	226	10,6	14,9	138
15	483	15,5	5,6	1,8	9,9	6,3	226	10,7	14,5	137

2. Обработать результаты прямых равноточных многократных измерений длины линии (м), используя данные таблицы:

Номер измерения	Вариант (последняя цифра учебного шифра)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	9,3	5,8	4,3	3,1	10,5	16,6	22,6	0,54	45,6	7,8
2	9,4	5,9	4,4	3,4	10,6	16,5	22,8	0,61	45,3	7,5
3	9,1	6,2	4,6	3,2	10,3	16,4	22,9	0,52	45,2	7,4

4	9,2	5,8	4,2	3,5	10,4	16,2	22,1	0,55	45,8	7,3
5	9,5	6,2	4,3	3,8	10,7	16,3	22,8	0,52	45,1	7,8
6	9,2	5,8	4,6	3,6	11,6	16,4	22,7	0,56	45,2	7,7
7	9,4	5,6	4,5	3,2	10,5	16,3	23,4	0,54	46,2	7,4
8	9,3	5,8	4,3	3,4	10,2	16,4	22,5	0,52	45,3	7,5
9	9,4	5,7	4,6	3,2	10,5	17,2	22,6	0,53	45,7	7,4
10	9,5	6,1	4,2	3,3	10,6	16,5	22,4	0,57	45,1	7,6
11	10,2	5,9	4,6	3,4	10,4	16,3	22,2	0,56	45,3	6,9
12	9,4	5,8	4,5	3,5	10,5	16,4	22,6	0,55	45,6	7,5
13	9,2	6,9	4,7	3,2	10,6	16,5	22,5	0,54	45,1	7,3
14	9,5	5,8	4,9	3,1	10,6	16,5	22,6	0,52	45,2	7,8

3.4 Типовое задание для выполнения контрольной работы

Варианты заданий для выполнения контрольной работы выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового задания для выполнения контрольной работы по темам дисциплины, предусмотренными рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта задания для выполнения контрольной работы

1. Определить предельное усилие при растяжении полос при сварке встык по длинной полосе по данным, приведенным в таблицы.

Предельное усилие при растяжении определяется по формуле $P = t \cdot \sigma_T \cdot b$,

где t - толщина полосы; σ_T - предел текучести; b - ширина полосы.

Вариант (предпоследняя цифра учебного шифра)	t, мм	σ_T, МПа	b, мм
0	1 ± 0,01	245 ± 3	20 ± 0,05
1	2 ± 0,1	175 ± 1	45 ± 0,2
2	1,5 ± 0,05	390 ± 3	50 ± 0,01
3	3 ± 0,05	345 ± 2	80 ± 0,01
4	2 ± 0,01	245 ± 2,5	30 ± 0,05
5	1,5 ± 0,01	175 ± 1,5	70 ± 0,05
6	1 ± 0,2	390 ± 2,1	60 ± 0,1
7	2 ± 0,05	345 ± 1,8	40 ± 0,01
8	1,5 ± 0,1	245 ± 2,4	20 ± 0,2
9	3 ± 0,1	175 ± 1,2	45 ± 0,05

2. Три группы наблюдателей независимо друг от друга произвели измерение одной и той же физической величины; полученные результаты приведены в таблице. Определить действительное значение физической величины X.

Вариант (последняя цифра учебного шифра	Значения измерений физической величин								
	1 группа			2 группа			3 группа		
	X_1	X_2	X_3	X_1	X_2	X_3	X_1	X_2	X_3
0	9,45	9,51	9,47	9,32	9,38	9,44	9,59	9,55	9,50
1	3,38	3,31	3,41	3,31	3,30	3,37	3,29	3,26	3,22
2	6,65	6,48	6,52	6,22	6,28	6,46	6,43	6,44	6,51
3	4,18	4,21	4,15	4,22	4,28	4,23	4,31	4,29	4,16
4	7,17	7,21	7,18	7,23	7,24	7,29	7,41	7,37	7,39
5	2,79	2,71	2,63	2,67	2,61	2,59	2,75	2,77	2,79
6	5,16	5,09	5,18	5,21	5,27	5,25	2,07	5,12	5,17
7	0,16	0,17	0,11	0,12	0,13	0,18	0,19	0,15	0,16
8	11,2	11,4	11,7	11,6	11,9	11,4	11,3	11,6	11,5
9	8,18	8,28	8,22	8,13	8,15	8,13	8,16	8,24	8,29

3.5 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. Применяет организационные и методические основы метрологического обеспечения при выработке требований по обеспечению безопасности движения поездов и выполнению работ по техническому регулированию на транспорте	Введение.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Теоретические основы технических измерений	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Метрологические службы, структура и функции.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
	Основы стандартизации	Знание	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
	Государственная система стандартизации	Знание	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
	Стандарты и система качества	Знание	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
	Международная стандартизация	Знание	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
	Сертификация	Знание	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
	Квалиметрия	Знание	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
ОПК-3.2. Выбирает	Введение.	Знание	1– ОТЗ 1– ЗТЗ

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		Умение	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
	Основы стандартизации	Знание	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
	Стандарты и система качества	Знание	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
	Сертификация	Знание	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Итого	45– ОТЗ 45– ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ 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. <:.....:> - это учение об измерениях, методах и средствах обеспечения и их единства и способах достижения требуемой точности.

2. <:.....:> - это одно из свойств, в качественном отношении общее для многих физических объектов, а в количественном – индивидуальное для каждого из них.

3. Совокупность основных и производных единиц физических величин, образованная в соответствии с принципами для заданной системы физических величин, называется системой <:.....:>.

4. Измерение физической величины – это:
1) совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, заключающихся в сравнении измеряемой величины с ее единицей с целью получения этой величины в форме, наиболее удобной для использования;
2) техническое средство, при помощи которого оценивают физические величины;
3) сравнение результатов измерений между собой.

5. Объектом стандартизации является:
1) продукция, производство, процесс, услуга;
2) природные ресурсы;
3) стандартные образцы.

6. Правовые основы стандартизации в России установлены Законом РФ.
1) «О техническом регулировании» .

2) «О защите прав потребителей».
3) «Об обеспечении единства измерений».

7. Стандартизация по достигнутому уровню – это вид стандартизации, при которой
1) устанавливаются повышенные требования по отношению к достигнутому на практике уровню норм;
2) устанавливаются показатели, отражающие свойства существующей и освоенной в производстве продукции;
3) осуществляется целенаправленное и планомерное установление и применение системы взаимосвязанных требований как к самому объекту стандартизации в целом, так и к его основным элементам.

8. Для того чтобы сертификат соответствия был введен в действие, требуется его регистрация в:
1) Госстандарте РФ;
2) Государственном реестре;
3) органе по сертификации.

9. Для того чтобы сертификат соответствия был введен в действие, требуется его регистрация в:
1) Госстандарте РФ;
2) Государственном реестре;
3) органе по сертификации.

10. <:.....:> - это нормативно-технический документ, разработанный на основе соглашения утвержденного признанным органом, и направленный на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области.

11. Проведение обязательной сертификации финансирует <:.....:>

12. <:.....:> - рациональное уменьшение числа типов, видов и размеров объектов одинакового функционального назначения

13. Укажите последовательность решения задачи при обработке результатов равноточных измерений:
- определение промахов
- определение окончательного результата измерения
- определение среднего арифметического значения результатов измерений
- определение среднеквадратического отклонения (СКО).

14. Стандартизация, участие в которой открыто для национальных органов по стандартизации стран только одного географического, политического или экономического региона мира – это <:.....:> стандартизация

15. Вставьте пропущенное слово: ГОСТ Р 1.0–2004 «<:.....:> в РФ. Основные положения»

16. Вставьте пропущенное слово: Для продукции машиностроения одной из важных групп показателей считается <:.....:>, определяющая безотказность продукции в конкретных условиях её использования.
17. Проверка и оценка системы качества на предприятии производится в следующей последовательности: (укажите порядковый номер для всех вариантов ответов)

- выдача сертификата или отказ
- проведение проверки
- разработка программы проверки
- принятие решения о рекомендации СК к сертификации

18. Предварительная оценка системы качества (СК) проводится в следующем порядке: (укажите порядковый номер для всех вариантов ответов)
- принятие решения о сертификации
- анализ СК по исходным документам
- составление заключения
- оформление договора на оценку СК на предприятии заявителя

3.6 Перечень теоретических вопросов к зачету
(для оценки знаний)

Раздел 1. Метрология.

1.1 Метрология, ее задачи. Основные понятия в области метрологии, связанные с объектами и средствами измерений.

1.2 Единицы физических величин. Международная система единиц.

1.3 Понятие погрешностей, источника погрешностей.

1.4 Виды и методы измерений.

1.5 Многократные измерения, алгоритмы обработки данных.

1.6 Средства измерений, метрологические характеристики средств измерений.

1.7 Эталоны, образцовые средства измерений.

1.8 Организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений.

1.9 Государственная поверка средств измерений.

1.10 Метрологический надзор за состоянием средств измерений.

1.11 Международные и региональные организации по метрологии.

Раздел 2. Стандартизация.

2.1. Основные принципы стандартизации.

2.2. Направления стандартизации: комплексная, опережающая стандартизация.

2.3. Методы стандартизации: симплификация, унификация, типизация, агрегатирование, взаимозаменяемость, совместимость.

2.4. Цели и задачи стандартизации.

2.5. Законодательные основы Российской Федерации в области стандартизации.

2.6. Основные положения Национальной системы стандартизации РФ. Организация работ по стандартизации.

2.7. Национальный орган Российской Федерации по стандартизации, технические комитеты по стандартизации.

2.8. Права и функции Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирования).

2.9. Документы в области стандартизации. Обозначение нормативных документов. Порядок разработки, обновления и отмены национальных стандартов.

2.10. Межотраслевые системы стандартизации.

2.11. Система стандартов в строительстве.

2.12. Международные организации по стандартизации. ИСО - структура, цели, основные направления деятельности.

2.13. Разработка и применение международных стандартов.

2.14. Региональная стандартизация.

Раздел 3. Сертификация.

3.1 Основные понятия, цели и объекты сертификации. Виды сертификации.

3.2 Системы сертификации РФ.

3.3 Организационно-методические принципы сертификации в РФ: порядок проведения, схемы сертификации, испытательные лаборатории и органы по сертификации, аккредитации. Знаки соответствия.

3.4 Сертификация импортируемой в РФ продукции.

3.5 Сертификация в зарубежных странах, международная и региональная сертификация

3.6 Качество продукции: основные понятия, термины и определения. Системный подход к вопросам качества продукции

3.7 Подходы к управлению качеством продукции в европейских странах, США. Японии.

3.8 Отечественный опыт управления качеством.

3.7 Типовые практические задания к зачету

(для оценки умений)

1. Мощность двигателя автомобиля составляет 75 л.с. Выразите мощность в единицах системы СИ.
2. В результате пяти измерений физической величины x одним прибором, не имеющим систематической погрешности, получены следующие результаты: 92; 94; 103; 105; 106. Определите действительное значение физической величины и погрешность измерения.
3. Проведены три группы измерений сопротивления одной и той же образцовой катушки и получены следующие результаты, Ом: 00,145 ± 0,005; 100,115 ± 0,20; 100,165 ± 0,010. Определите действительное значение сопротивления образцовой катушки и погрешность среднего взвешенного.

3.7 Типовые практические задания к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Задача №1

При многократном изменении температуры T в производственном помещении получены значения в градусах Цельсия: 20,4; 20,2; 20,0; 20,5; 19,7; 20,3; 20,4; 20,1. Укажите доверительные границы истинного значения температуры в помещении с вероятностью P=0,95

Задача №2

Расчётная зависимость косвенного метода измерений имеет вид $P=UI$. Найти предельные и среднеквадратические оценки абсолютной и относительной погрешности косвенного измерения величины P.

Задача №3

Для перевозки в железнодорожном контейнере, модель и внутренние габаритные размеры которого заданы, малогабаритных грузов, размеры которых (длина — «a», ширина — «b» и высота — «c») заданы, назначить и обосновать на основе рядов предпочтительных чисел согласно ГОСТ 8032-84 (Ra 5; Ra 10; Ra 20; Ra 40) габаритные размеры стандартной коробки, в которую будет уложен груз. Ответом считать тот вариант, в котором коробок в контейнер войдёт наибольшее количество.

Задача №4

Определить погрешность ΔL измерения длины L заготовки детали от температурной деформации, если температура средства измерения и температура воздуха в цехе t_1=16°C, а заготовка измеряется сразу после механической обработки. Коэффициент линейного расширения материала измерительного средства $\alpha_1=11{,}5*10^{-6}$град$^{-1}$ (сталь).

Исходные данные: L=55мм, t_2=45°C, $\alpha_2=12*10^{-6}$°C $^{-1}$град$^{-1}$ (сталь).

Задача №5

При многократном измерении длины L были получены значения в мм: 30,2; 30,0; 30,4; 29,7; 30,3; 29,9; 30,2. Укажите доверительные границы истинного значения длины с вероятностью P=0,98 (t_p=3,143).

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
Доклад	Защита докладов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему докладов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Разноуровневые задачи и задания	Выполнение разноуровневых задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Во время выполнения заданий разрешается пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий
Контрольная работа	Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в контрольной работе. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Выполненная контрольная работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если контрольная работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончанию ее изучения 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. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста

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 ЗабИЖТ 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 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 ФТЗ по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.