

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «25» мая 2018 г. № 414-1

## **Б1.Б.1.19 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 обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – «Строительство железных дорог, мостов и тоннелей»

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Формы промежуточной аттестации:

Часов по учебному плану – 108

зачет – 3 курс

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Курс	3	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
– лекции	6	6
– практические	6	6
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>92</b>	<b>92</b>
Зачет	4	4
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

ИРКУТСК

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>	
1	Основной <b>целью</b> преподавания дисциплины является приобретение студентами навыков в использовании метрологии, нормативно-технической документации в последующей производственной деятельности.
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	Основными <b>задачами</b> преподавания дисциплины является: передача студентам теоретических основ и фундаментальных знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации; обучение умению применять полученные знания для решения прикладных задач при оценке проектной документации, при строительстве, капитальном ремонте, реконструкции и реставрации, использовать опыт применения нормативных документов в России и за рубежом.

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Учебная дисциплина Б1.Б.1.19 «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части Блока 1.
2	Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» основывается на знании дисциплин:
3	Б1.Б.1.11 «Физика»; Б1.Б.1.21 «Материаловедение и технология конструкционных материалов».
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:</b>	
1	Б2.Б.04(П) «Производственная - по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (строительная)»
2	Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ОПК-9: способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Общую теорию измерений.
Уметь	Обрабатывать, анализировать и представлять результаты измерений.
Владеть	Методами теоретического и экспериментального исследования в метрологии.
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Общую теорию измерений. Основные методы и средства измерений.
Уметь	Обрабатывать, анализировать и представлять результаты измерений. Оценивать достоверность решений, принимаемых по их результатам.
Владеть	Методами теоретического и экспериментального исследования в метрологии, методами обработки результатов измерений и оценивания погрешностей измерений, навыками выбора точности измерений и средств измерений при решении профессиональных задач.
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Общую теорию измерений. Основные методы и средства измерений при проведении измерительного эксперимента. и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии стандартизации и сертификации.
Уметь	Обрабатывать, анализировать и представлять результаты измерений. Оценивать достоверность решений, принимаемых по их результатам. Применять основные методы и средства измерений при выполнении метрологических и сертификационных испытаний.
Владеть	Методами теоретического и экспериментального исследования в метрологии, методами обработки результатов измерений и оценивания погрешностей измерений, навыками выбора точности измерений и средств измерений при решении профессиональных задач, методическими основами стандартизации и сертификации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>Знать:</b>	
1	стандарты и технические условия проектирования и эксплуатации транспортных сооружений;
2	принципы метрологического, конструктивного, технического и информационного обслуживания строительства и эксплуатации объектов транспортных сооружений.
<b>Уметь:</b>	
1	пользоваться нормативно-правовыми актами Российской Федерации;
2	ориентироваться в направлениях градостроительных тенденций международной политики.
<b>Владеть:</b>	
1	методами испытания технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов и конструкций.

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	<b>Раздел 1. Теоретические основы метрологии.</b>				
1.1	Теоретические основы метрологии. Классификация средств измерений. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. /Лек/	3	2	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Проработка лекционного материала. /Ср/	3	2	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Подготовка к практическому занятию. /Ср/	3	2	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.4	Международная система единиц (СИ). Правовые основы обеспечения единства измерений. Теорема размерностей /Пр/	3	2	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.5	Нормативная база законодательной метрологии. Эталоны единиц величин и их классификация. /Ср/	3	4	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	<b>Раздел 2. Метрологические службы, структура и функции.</b>				
2.1	Метрологические службы, структура и функции. Организационные основы Государственной метрологической службы. Международные организации по метрологии. /Ср/	3	4	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Правовые основы обеспечения единства измерений. /Ср/	3	4	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	<b>Раздел 3. Основы стандартизации.</b>				
3.1	Исторические основы стандартизации. Правовые основы стандартизации. Государственная система стандартизации. Международная стандартизация. /Лек/	3	2	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	Проработка лекционного материала. /Ср/	3	2	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Международные и региональные организации по метрологии, стандартизации и сертификации. Государственные органы в области МСС. /Ср/	3	4	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.4	Этапы реформирования стандартизации в России. Методы стандартизации. Стандарты: понятия, категории, виды. Направления развития стандартизации в России. /Ср/	3	4	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	<b>Раздел 4. Стандарты и система качества.</b>				
4.1	Стандарты и система качества. Стадии жизненного цикла продукции. Основные этапы проведения стандартизации. /Ср/	3	4	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.2	Случайные погрешности и обработка результатов измерений. /Ср/	3	2	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	<b>Раздел 5. Международные стандарты.</b>				
5.1	Международная организация по стандартизации (ИСО). Организационная структура ИСО. Порядок разработки международных стандартов. Стадии разработки международных стандартов. Рецензирование международных стандартов. /Ср/	3	4	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.2	Оценка погрешности результата косвенных измерений. /Ср/	3	2	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.3	Подготовка к практическому занятию. /Ср/	3	2	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.4	Погрешность измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. Стандартизация и кодирование информации о товаре. /Пр/	3	2	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	<b>Раздел 6. Сертификация.</b>				
6.1	Цели и объекты сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации. Правила и порядок сертификации. /Лек/	3	2	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.2	Методы нормирования погрешностей средств измерений. /Ср/	3	2	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.3	Выбор измерительного средства для определения погрешности измерений для линейных размеров. /Ср/	3	2	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.4	Государственный контроль за сертификацией. Качество продукции и защита потребителя. Состояние законодательно-нормативной базы сертификации за рубежом и в России. /Ср/	3	4	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.5	Подготовка к практическому занятию. /Ср/	3	2	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.6	Расчет и проектирование калибров для контроля расположения поверхностей. /Пр/	3	2	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.7	Технические условия как нормативный документ. Сравнительная характеристика обязательной и добровольной сертификации. /Ср/	3	4	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.8	Правовые системы сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. /Ср/	3	4	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	<b>Раздел 7. Метрологические службы на федеральном железнодорожном транспорте. Квалиметрия.</b>				
7.1	Главные задачи метрологической службы федерального железнодорожного транспорта. Система метрологической службы федерального железнодорожного транспорта. Квалиметрия. /Ср/	3	4	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.2	Расчет и проектирование допусков для контроля резьбовых соединений. /Ср/	3	2	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.3	Проектирование допусков для контроля линейных соединений. /Ср/	3	2	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	<b>Раздел 8. Международная система управления качеством. Управление качеством в строительстве.</b>				
8.1	Основные положения международной системы управления качеством. Проблемы внедрения стандартов в строительное производство и строительство транспортных сооружений. Роль измерений в системе управления качеством в строительстве. /Ср/	3	4	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.2	Определение общих допусков и расположения поверхностей. /Ср/	3	2	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
8.3	Подготовка к текущему контролю в течении семестра. /Ср/	3	8	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.4	Выполнение контрольной работы на тему «Случайные погрешности и обработка результатов измерений»./Контрольная работа/	3	6	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.5	Подготовка к промежуточной аттестации-зачету. /зачет/	3	6	ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

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

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

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1. Учебная литература**

**6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Сергеев А.Г., Терегеря В.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	М.: Юрайт, 2011. -820 с.	30
Л1.2	Иванов И.А., Урушев С.В.	Основы метрологии, стандартизации, взаимозаменяемости и сертификации: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.	М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2008.	61
Л1.3	Ю. В. Димов	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	ИРГТУ, 2002. - 432 с.	146

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Сергеев А.Г.	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник	М. : Юрайт, 2011. - 820 с.	30

**6.1.3. Методические разработки**

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
4.1	Полищук С.С.	Курс лекций по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн

4.2	В.П. Кузнецов, Е.Н. Жигулина	Термины и определения метрологии.: учебное пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2008. - 60 с.	295
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	Электронно-библиотечная система «Издательство «ЛАНЬ»		http://www.e.lanbook.com	
Э2	Официальный Интернет-ресурс Росстандарта		www.gost.ru	
Э3	НОСТРОЙ Национальное объединение строителей		http://www.nostroy.ru	
Э4	Российский строительный портал		http://www.stroyrus.ru	
Э5	Сайт «Moodle» ИрГУПС		http://sdo.irgups.ru/moodle/	
<b>6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>				
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a>			
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>				
6.3.2.1	Не применяется			
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.3.1	Консультант + / РИЦ № 166/ язык – русский / количество – 50 станций одновременно РИЦ № 166 Регистрационный номер:157983, 62850 Действует с 01.01.2016			
6.3.2.2	Официальный Интернет-ресурс Росстандарта www.gost.ru			
6.3.2.3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru			
<b>6.4. Перечень нормативно-правовых документов</b>				
6.4.1	Не применяются			

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Лаборатории строительного производства ауд.104 Б и ауд.102 Б, наглядные образцы деталей, узлов, изделий, конструкций, фрагменты соединения строительных материалов и изделий. Измерительные приборы и средства, ауд.102 Б оборудована комплектом мультимедийного оборудования.
4	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.
<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося

Лекция	<p>Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов. Цель их состоит в том, чтобы дать студентам систему научных знаний по дисциплине, подготовить их к изучению разделов дисциплины на других видах занятий и в период самостоятельной работы.</p> <p>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 удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие предполагает выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя практических работ.</p> <p>Практические занятия по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в выполнении и решении задач по дисциплине.</p> <p>Выполнению практических заданий предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.</p> <p>Применяется коллективная форма работы, так и индивидуальная. Максимальное использование индивидуальных форм проводится с целью повышения ответственности каждого студента за самостоятельное выполнение полного объема работ. Индивидуальная - каждый студент выполняет индивидуальное задание.</p> <p>Для повышения эффективности проведения практического занятия разработан отчет, который студент может скачать из личного кабинета. Для защиты практического занятия студент должен представить отчет с выполненным индивидуальным заданием.</p>
Контрольная работа	<p>По дисциплине предусмотрена одна контрольная работа на тему «Случайные погрешности и обработка результатов измерений», выполнение которой подразумевает изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы; отбор студентом необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной задачи; проведение практических исследований по заданной теме.</p> <p>Контрольная работа выполняется каждым студентом самостоятельно в часы, отведенные на самостоятельную работу, по индивидуальному заданию выданным преподавателем.</p> <p>Инструкция по выполнению требований к оформлению контрольной работы (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции).</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

*Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.Б.1.19. «Метрология, стандартизация и сертификация»*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения текущего контроля успеваемости**  
**и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Б1.Б.1.19. «Метрология, стандартизация и  
сертификация»**



Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.Б.1.19. «Метрология, стандартизация и сертификация» разработан в соответствии с ФГОС по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (уровень специалитета), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2016 г. № 1160, и учебным планом по программе специалитета 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» специализация 2 «Управление техническим состоянием железнодорожного пути», утвержденного Учёным советом ИрГУПС от 26.05.2017 г. протокол № 13.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.Б.1.19. «Метрология, стандартизация и сертификация» прошел экспертизу на соответствие требованиям ФГОС по программе специалитета 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (уровень специалитета), рассмотрен и рекомендован к внедрению на заседании СОП по специальности «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» и направлению подготовки «Строительство».

## СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
- 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
- 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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

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

**ОПК-9:** способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации.

**Таблица траекторий формирования компетенций ОПК-9  
у обучающихся при освоении основной образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-9	способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации	Б1.Б.1.19 «Метрология, стандартизация и сертификация»	6	1
		Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»	А	2

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-9  
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций (признаки проявления) – конкретизация формулировки компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-9	способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации	Раздел 1. Теоретические основы метрологии. Раздел 2. Метрологические службы, структура и функции. Раздел 3. Основы стандартизации. Раздел 4. Стандарты и система качества. Раздел 5. Международные стандарты. Раздел 6. Сертификация. Раздел 7. Метрологические службы на федеральном железнодорожном транспорте.	Минимальный уровень	Знать: общую теорию измерений. Уметь: обрабатывать, анализировать и представлять результаты измерений. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования в метрологии.
			Базовый уровень	Знать: общую теорию измерений. Основные методы и средства измерений. Уметь: обрабатывать, анализировать и представлять результаты измерений. Оценивать достоверность решений, принимаемых по их результатам.

		Квалиметрия. Раздел 8. Международная система управления качеством. Управление качеством в строительстве.		Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования в метрологии, методами обработки результатов измерений и оценивания погрешностей измерений, навыками выбора точности измерений и средств измерений при решении профессиональных задач.
			Высокий уровень	Знать: общую теорию измерений. Основные методы и средства измерений при проведении измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии стандартизации и сертификации.
				Уметь: обрабатывать, анализировать и представлять результаты измерений. Оценивать достоверность решений, принимаемых по их результатам. Применять основные методы и средства измерений при выполнении метрологических и сертификационных испытаний.
				Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования в метрологии, методами обработки результатов измерений и оценивания погрешностей измерений, навыками выбора точности измерений и средств измерений при решении профессиональных задач, методическими основами стандартизации и сертификации.

**Программа контрольно-оценочных мероприятий  
за период изучения дисциплины  
Б1.Б.1.19 «Метрология, стандартизация и сертификация»**

№	Неделя	Название оценочного мероприятия	Объект контроля (компетенция, знание понятий, раздел дисциплины и т.д.)		Наименование оценочного средства, форма проведения
			4	5	
1	2	3	4	5	6
1	1-2	Текущий контроль	Раздел 1. Теоретические основы метрологии.	ОПК-9	Тестирование (письменно) Конспект (письменно)
2	3-4	Текущий контроль	Раздел 2. Метрологические службы, структура и функции.	ОПК-9	Тестирование (письменно) Конспект (письменно)
3	5-6	Текущий контроль	Раздел 3. Основы стандартизации.	ОПК-9	Тестирование (письменно) Конспект (пись-

					менно)
4	7-8	Текущий контроль	Раздел 4. Стандарты и система качества.	ОПК-9	Тестирование (письменно) Конспект (письменно)
5	9-10	Текущий контроль	Раздел 5. Международные стандарты.	ОПК-9	Тестирование (письменно) Конспект (письменно)
6	11-12	Текущий контроль	Раздел 6. Сертификация.	ОПК-9	Тестирование (письменно) Конспект (письменно)
7	13-14	Текущий контроль	Раздел 6. Сертификация.	ОПК-9	Тестирование (письменно) Конспект (письменно)
8	15-16	Текущий контроль	Раздел 7. Метрологические службы на федеральном железнодорожном транспорте. Квалиметрия	ОПК-9	Тестирование (письменно) Конспект (письменно)
9	17-18	Текущий контроль	Раздел 8. Международная система управления качеством. Управление качеством в строительстве.	ОПК-9	Тестирование (письменно) Конспект (письменно)
10	19-21	Промежуточная аттестация - зачет	Все разделы	ОПК-9	Собеседование (устно)

## **2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

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

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

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

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеследующей таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
<b>Текущий контроль успеваемости</b>			
1	Задания репродуктивного уровня	Средство, позволяющее оценивать и диагностировать знания фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умения правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенной темы (раздела) дисциплины. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты заданий репродуктивного уровня по темам дисциплины
2	Задания реконструктивного уровня	Средство, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений обучающихся	Комплекты индивидуальных домашних заданий реконструктивного уровня по темам дисциплины

3	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
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Рекомендуется для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий по разделам дисциплины (не менее 30 вопросов по разделам дисциплины)
<b>Промежуточная аттестация</b>			
5	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета (в конце 6 семестра), а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций представлена в следующей таблице

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	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

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

Задания репродуктивного уровня

Пять заданий, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число баллов	набранных	Оценка
5 баллов		«отлично»
4 балла		«хорошо»
3 балла		«удовлетворительно»

меньше трех баллов

«неудовлетворительно»

Задания реконструктивного уровня

Шкалы оценивания	Критерий оценки
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задания. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

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

Тест. Тестирование проходит по каждому разделу дисциплины

Шкалы оценивания	Критерий оценки
«отлично»	Обучающийся, давший правильные ответы на 90–100 % тестовых заданий
«хорошо»	Обучающийся, давший правильные ответы на 75–89 % тестовых заданий
«удовлетворительно»	Обучающийся, давший правильные ответы на 50–74 % тестовых заданий
«неудовлетворительно»	Обучающийся, давший правильные ответы на 49 % и менее тестовых заданий

**3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**3.1 Типовые контрольные задания репродуктивного уровня**

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий репродуктивного уровня, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта заданий репродуктивного уровня по разделу «Основы стандартизации» по теме практического занятия «Погрешность измерений.

Правовые основы обеспечения единства измерений »

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3.

### Вариант 1

1 Погрешность измерения напряжения  $\Delta U$  распределена по нормальному закону, причем систематическая погрешность  $\Delta U_c$  равна нулю, а  $\sigma$  равно 50 мВ.

Найдите вероятность того, что результат измерения  $U$  отличается от истинного значения напряжения  $U_n$  не более чем на 120 мВ.

2 Погрешность измерения напряжения  $\Delta U$  распределена по нормальному закону, причем систематическая погрешность  $\Delta U_c$  равна 30 мВ, а  $\sigma$  равно 50 мВ.

Найдите вероятность того, что результат измерения  $U$  отличается от истинного значения напряжения  $U_n$  не более чем на 120 мВ.

3 В результате поверки амперметра установлено, что 70% погрешностей результатов измерений, произведенных с его помощью, не превосходят  $\pm 20$  мА. Считая, что погрешности распределены по нормальному закону с нулевым математическим ожиданием, определить среднюю квадратическую погрешность.

### Вариант 2

1 Погрешности результатов измерений, произведенных с помощью амперметра, распределены по нормальному закону;  $\sigma$  равно 20 мА, систематической погрешностью можно пренебречь. Сколько независимых измерений нужно сделать, чтобы хотя бы для одного из них погрешность не превосходила  $\pm 5$  мА с вероятностью не менее 0,95?

2 Определите относительную погрешность измерения напряжения переменного тока вольтметром при положениях переключателя рода работы на постоянном и переменном токах, если прибор 10 показывает в первом случае 128 В, во втором 120 В при напряжении 127 В.

3 Определить приведенную погрешность амперметра, если его диапазон измерений от  $-5$  А до  $+5$  А, значение поверяемой отметки шкалы равно 3 А, а действительное значение измеряемой величины – 2,98 А.

## 3.2 Типовые контрольные задания реконструктивного уровня

Темы заданий реконструктивного уровня:

1 «Применение теоремы размерностей для проведения научных исследований»

2 «Анализ статистических методов обработки результатов измерения»

Варианты заданий (не менее 30 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий реконструктивного уровня, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня

по теме «Применение теоремы размерностей для проведения научных исследований»

Требуется с помощью П- теоремы составить вид функциональной зависимости для математического описания модели природного явления. В атмосфере происходит некоторое взрывное воздействие. Для контрольной точки, находящейся на расстоянии  $R$  от взрыва, требуется выявить функциональной зависимости: - характеристики ударной волны от характеристики взрывного воздействия, расстояния  $R$  и плотности воздуха.

Варианты заданий

№ вар.	Характеристика ударной волны	Характеристика взрыва	Вид взрыва
1	$t$	$W$ Дж	точечный
2	$\Delta p$	$W$ Дж	точечный
3	$V$	$W$ Дж	точечный
4	$t$	$N$ Вт	точечный
5	$\Delta p$	$N$ Вт	точечный

6	V	N Вт	точечный
7	t	J Н·с	точечный
8	$\Delta p$	J Н·с	точечный
9	V	J Н·с	точечный
10	t	F Н	точечный
11	$\Delta p$	F Н	точечный
12	V	F Н	точечный
13	t	m кг	точечный
14	$\Delta p$	m кг	точечный
15	V	m кг	точечный
16	t	q кг/с	точечный
17	$\Delta p$	q кг/с	точечный
18	V	q кг/с	точечный
19	t	w Дж/м <sup>3</sup>	точечный
20	$\Delta p$	w Дж/м <sup>3</sup>	точечный
21	V	w Дж/м <sup>3</sup>	точечный
22	t	n Вт/м <sup>3</sup>	точечный
23	$\Delta p$	n Вт/м <sup>3</sup>	точечный
24	V	n Вт/м <sup>3</sup>	точечный
25	t	i Н·с/м <sup>3</sup>	точечный
26	$\Delta p$	i Н·с/м <sup>3</sup>	точечный
27	V	i Н·с/м <sup>3</sup>	точечный
28	t	f Н/м <sup>3</sup>	точечный
29	$\Delta p$	f Н/м <sup>3</sup>	точечный
30	V	f Н/м <sup>3</sup>	точечный

### 3.3 Типовые задания по написанию конспекта

Темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины:

**1** «Нормативная база законодательной метрологии. Эталоны единиц величин и их классификация».

Учебная литература:

Основная:

Основная:

1. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник. М.: Юрайт, 2011. -820 с.

2. Иванов И.А., Урушев С.В. Основы метрологии, стандартизации, взаимозаменяемости и сертификации: учеб.пособие для вузов ж.-д. трансп. М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2008. -287 с.

3. Ю. В. Димов Метрология, стандартизация и сертификация: учебник ИРГТУ, 2002. -432 с.

Дополнительная:

1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник. М. :Юрайт, 2011. - 820 с.

**2** «Международные и региональные организации по метрологии, стандартизации и сертификации. Государственные органы в области МСС».

Учебная литература:.....

**3** «Этапы реформирования стандартизации в России. Методы стандартизации. Стандарты: понятия, категории, виды. Направления развития стандартизации в России».

Учебная литература:.....

**4** «Технические условия как нормативный документ. Сравнительная характеристика обязательной и добровольной сертификации».

Учебная литература:.....

### 3.4 Фонд тестовых заданий

Номера вопросов по разделам дисциплины приведены в таблице 1.



Таблица 1

Наименование раздела	Номера вопросов
Раздел 1. Теоретические основы метрологии	1-150
Раздел 2. Метрологические службы, структура и функции	151-180
Раздел 3. Основы стандартизации	181-210
Раздел 4. Стандарты и система качества	211-240
Раздел 5. Международные стандарты	241-270
Раздел 6. Сертификация	271-300
Раздел 7. Метрологические службы на федеральном железнодорожном транспорте. Квалиметрия	301-330
Раздел 8. Международная система управления качеством. Управление качеством в строительстве	331-360

## Примеры тестовых заданий

### Раздел 1. Современное метрологическое обеспечение строительства

1. Метрология – это ...

- а) теория передачи размеров единиц физических величин;
- б) теория исходных средств измерений (эталонов);
- в) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности;

2. Физическая величина – это ...

- а) объект измерения;
- б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;
- в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

3. Количественная характеристика физической величины называется

- ...
- а) размером;
  - б) размерностью;
  - в) объектом измерения.

4. Качественная характеристика физической величины называется ...

- а) размером;
- б) размерностью;
- в) количественными измерениями нефизических величин.

5. Измерением называется ...

- а) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;
- б) операция сравнения неизвестного с известным;
- в) опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств.

6. К объектам измерения относятся ...

- а) образцовые меры и приборы;
- б) физические величины;
- в) меры и стандартные образцы.

7. При описании электрических и магнитных явлений в СИ за основную единицу принимается ...

- а) вольт;
- б) ом;
- в) ампер.

.....

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 2.

### 3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету

## (для оценки знаний)

Перечень теоретических вопросов к зачету по темам выложен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

### 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

- 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.

### **3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету**

(для оценки умений)

- 1 Определить исполнительные размеры рабочих и контрольных калибров для вала  $\varnothing 100$  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...

### **3.7 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  $MO \bar{e}$  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  $\sigma_1=0,2$ А. Погрешность от подключения амперметра в сеть  $A_s=-0,1$ А. Доверительными границами для истинного значения силы тока с вероятностью  $P=0,95$  ( $t_p=1,96$ ) будет...
- 6 Результатом измерения микроперемещения измерителем с пределом погрешности  $\Delta=\pm(0,01x+1,0)$  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  $P=0,95$  (относительная ширина доверительного интервала  $t$  при числе степеней свободы  $K=4$  составит ( $t=2,776$ ) запишется как...

## **4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения						
Задания репродуктивного уровня	Выполнение заданий репродуктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся при завершении изучения раздела дисциплины. Вариантов заданий по разделу не менее два. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: раздел (тему), количество заданий и время выполнения заданий						
Задания реконструктивного уровня	Выполнение заданий реконструктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме дисциплины не менее 30. Обучающийся выполняет одно задание. Во время выполнения задания разрешается пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий						
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						
Тест	По завершении изучения раздела дисциплины студент проходит тестирование с помощью Фонда тестовых заданий, разработанных по дисциплине. Тестирование можно проходить в часы консультаций, отведенные по дисциплине. Каждый тест состоит из 15 вопросов. Вариантов по каждому разделу 2. Время, отводимое на тестирование обучающегося составляет 15 минут. Процедура оценивания изложена в разделе 2						
Зачет	<p>Для организации и проведения промежуточной аттестации в форме зачета 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний;</li> <li>– перечень типовых простых практических заданий к зачету для оценки умений;</li> <li>– перечень типовых практических заданий к зачету для оценки навыков и (или) опыта деятельности.</li> </ul> <p>Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок, деленную на число этих оценок.</p> <p>Шкала и критерии оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля</p> <table border="1" data-bbox="472 1621 1519 1899"> <thead> <tr> <th data-bbox="472 1621 995 1711">Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля</th> <th data-bbox="1003 1621 1519 1711">Оценка</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="472 1722 995 1812">Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю</td> <td data-bbox="1003 1722 1519 1812">«зачтено»</td> </tr> <tr> <td data-bbox="472 1823 995 1899">Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю</td> <td data-bbox="1003 1823 1519 1899">«не зачтено»</td> </tr> </tbody> </table> <p>Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета, то обучающийся сдает зачет. Зачет проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов (не более двух теоретических и двух практических). Перечень теоретических вопросов разного уровня сложности обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).</p> <p>Обучающиеся, не защитившие в течение семестра лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем взять билет на зачете, защи-</p>	Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка	Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»	Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»
Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка						
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»						
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»						

	<p>тить лабораторные работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах зачета сразу же после проведения контрольно-оценочного мероприятия.</p> <p style="text-align: center;"><b>Критерии формирования оценок на зачете по дисциплине</b></p> <p>"зачтено" – выставляется обучающемуся, если обучающийся обнаружил знание основного учебного материала, но допустил погрешности в ответе, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой по данной дисциплине и обладает необходимыми знаниями для устранения своих ошибок под руководством преподавателя; "незачтено" - оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся обнаружил существенные пробелы в знаниях основного учебного материала и допустил грубые ошибки при выполнении учебных заданий.</p>
--	---

В разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы» приведены типовые контрольные задания в виде тестов, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с положением о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.250000.06.7.188-2015 (формы оформления оценочных средств приведены ниже), не выставляются в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

*Форма оформления комплекта разноуровневых задач (заданий)*

Комплект разноуровневых задач (заданий)

Тема «Наименование темы»

Перечень компетенций (части компетенции, элементов компетенции), проверяемых оценочным средством:.....

1 Задачи репродуктивного уровня

Задача (задание) 1 .....

Задача (задание) 2 .....

Задача (задание) 3 .....

2 Задачи реконструктивного уровня

Задача (задание) 1 .....

Задача (задание) 2 .....

Задача (задание) 3 .....

3 Задачи творческого уровня

Задача (задание) 1 .....

Задача (задание) 2 .....

Задача (задание) 3 .....

Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если .....

оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если .....

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если .....

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если .....

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если .....

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если .....

Составитель \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

