

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 08 июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.12 Метрологическое обеспечение контроля качества

Закреплена за кафедрой **Базовая кафедра строительного материаловедения и технологий**

Учебный план g080401_23_ККСП.plx
Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя 17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	26	26	26	26
В том числе в форме практ.подготовки	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Лебедева Татьяна Анатольевна _____

Рабочая программа дисциплины

Метрологическое обеспечение контроля качества

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 Строительство
утвержденного приказом ректора от 22.02.2023 № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовая кафедра строительного материаловедения и технологий

Протокол от 12 апреля 2023 г. №13

Срок действия программы: 2 года

Зав. кафедрой Белых С. А.

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А. 21 апреля 2023 г. протокол №08

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Белых С.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации 19
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС ФМП

08.04.01

_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Базовая кафедра строительного материаловедения и технологий

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС ФМП

08.04.01

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Базовая кафедра строительного материаловедения и технологий

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является получение теоретических знаний и практических навыков в области метрологического обеспечения, направленных на обеспечение достоверности измерительной информации о значениях показателей качества и безопасности строительной продукции.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.01.12
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Пооперационный контроль качества продукции	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Научно-исследовательская работа	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Контроль качества строительно-монтажных работ	
2.2.4	Система менеджмента качества в строительстве	
2.2.5	Преддипломная практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-4: Способен организовать и провести оценку соответствия, входного контроля, испытаний и приемки продукции**

Индикатор 1	ПК-4.1. Знает порядок организации и проведения оценки соответствия входного контроля, испытаний и приемки продукции.
-------------	--

ПК-3: Способен организовать разработку и внедрение новых методов и средств технического контроля

Индикатор 1	ПК-3.1. Знает и внедряет новые методы и средства технического контроля
-------------	--

Индикатор 1	ПК-3.2. Определяет необходимость разработки и использования новых методов и средств измерений.
-------------	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	технические характеристики изготавливаемой в организации продукции; требования к качеству изготавливаемой в организации продукции; виды, принцип действия и классификация средств измерений, технических устройств с измерительными функциями, средств технического и допускового контроля; нормативные правовые акты и документы по стандартизации, регламентирующие вопросы единства измерений и метрологического обеспечения производства; содержание и режимы технологических процессов, реализуемых в организации; методы технического контроля качества; номенклатура изготавливаемой в организации продукции; организационно-управленческая структура организации; порядок приемочных и предъявительских испытаний продукции.
3.2	Уметь:
3.2.1	анализировать методы и средства измерений, контроля и испытаний с целью определения возможности и целесообразности их использования в организации; использовать текстовые редакторы (текстовые процессоры) и САД-системы для оформления методических документов по использованию новых методов и средств измерений, контроля и испытаний; определять потребности в разработке новых методов и средств измерений и контроля; оценивать экономический эффект от внедрения новых методов и средств измерений и средств контроля; организовывать и производить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области измерений и технического контроля; планировать производственно-управленческую деятельность; организовывать производственно-управленческую деятельность.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками составления обзоров новых методов и средств измерений, контроля и испытаний; навыками разработки предложений по внедрению новых методов и средств измерений, контроля и испытаний; навыками организации и проведения исследований в области разработки новых методов и средств измерений, контроля и испытаний; навыками технико-экономического обоснования необходимости использования новых методов и средств измерений, контроля и испытаний; оформление заявок на экспериментальную отработку новых методов и средств измерений, контроля и испытаний; разработка методических документов по использованию новых методов и средств измерений, контроля и испытаний; навыками внедрения новых методов, методик, средств измерений и технического контроля в производственные процессы на этапах жизненного цикла; навыками взаимодействия со структурными подразделениями организации по вопросам повышения качества изготавливаемой продукции.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	-------------	-----------------------------	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

	Раздел	Раздел 1. Метрологическое обеспечение испытаний и контроля качества строительной продукции						
1.1	Лек	Показатели качества строительной продукции. Испытания и контроль	2	1	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
1.2	Лек	Метрологическое обеспечение испытаний и контроля качества	2	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
1.3	Лек	Метрологические характеристики средств измерений и испытательного оборудования	2	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
1.4	Лек	Точность методов измерений	2	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	2	Лекция-визуализация ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
1.5	Лек	Методики выполнения измерений	2	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
1.6	Лек	Метрологическая экспертиза	2	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
1.7	Пр	Работа со стандартами СПКП (Система показателей качества продукции)	2	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4	2	Разбор конкретных ситуаций ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
1.8	Пр	Исследование неопределенности измерительной информации	2	6	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4	4	Разбор конкретных ситуаций ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
1.9	Пр	Статистическая оценка согласованности результатов измерений	2	8	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4	4	Разбор конкретных ситуаций ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
1.10	Ср	Подготовка к практическим работам и зачету	2	40	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
1.11	Зачёт		2	6	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
	Раздел	Раздел 2. Внутрिलाбораторный контроль качества измерений						
2.1	Лек	Измерительные лаборатории и требования к ним	2	1	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
2.2	Лек	Метрологическая прослеживаемость результатов лабораторных измерений	2	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	2	Лекция-визуализация ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1

2.3	Лек	Внутрилабораторный контроль качества измерений	2	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	2	Лекция-визуализация ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
2.4	Лек	Федеральный государственный метрологический надзор	2	1	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
2.5	Пр	Работа с ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»	2	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.5	0	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
2.6	Пр	Изучение принципов обеспечения метрологической прослеживаемости	2	6	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5	4	Разбор конкретных ситуаций ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
2.7	Пр	Изучение методов оценки статистической управляемости результатами лабораторных измерений	2	8	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5	6	Разбор конкретных ситуаций ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
2.8	Пр	Работа с ГОСТ 8.884 «ГСИ. Метрологический надзор, осуществляемый метрологическими службами юридических лиц. Основные положения»	2	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
2.9	Ср	Подготовка к практическим работам и зачету	2	40	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1
2.10	Зачёт	Зачет	2	7	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология компьютерного обучения (использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей (электронные библиотеки))

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция-визуализация)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (case-study (анализ конкретных ситуаций))

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль реализуется в виде анализа конкретных ситуаций на практических звонках.

Примеры для разбора конкретных ситуаций к практической работе №1 "Работа со стандартами СПКПС"

1. Определить перечень показателей качества технического уровня для указанного вида строительных материалов.
2. Определить перечень показателей качества технического уровня для указанного вида конструкций.
3. Привести перечень и порядок расчета показателей качества уровня стабильности.

Примеры для разбора конкретных ситуаций к практической работе №2 "Исследование неопределенности измерительной информации"

1. Привести перечень нормативных документов регламентирующих оценку неопределенности измерений.
2. Раскрыть понятие стандартной неопределенности.
3. Привести порядок расчета неопределенности измерений с использованием MS Excel.

Примеры для разбора конкретных ситуаций к практической работе №3 "Статистическая оценка согласованности результатов измерений"

1. Привести критерии соответствия результатов измерений закону нормального распределения.
2. Привести перечень нормативных документов для оценки прецизионности результатов измерений.
3. Провести сравнительный анализ методов определения повторяемости результатов измерений в условиях сходимости и воспроизводимости.

Примеры для разбора конкретных ситуаций к практической работе №4 "Работа с ГОСТ ISO/IEC 17025 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий"

1. Привести перечень нормативных документов используемых при оценке вклада лаборатории в неопределенность измерений.
2. Раскрыть понятие «лабораторная составляющая смещения».
3. Дать характеристику методам демонстрации контролируемости лабораторной составляющей смещения.

Примеры для разбора конкретных ситуаций к практической работе №5 "Изучение принципов обеспечения метрологической прослеживаемости"

1. Привести перечень средств поверки/калибровки для обеспечения метрологической прослеживаемости при измерении температуры.
2. Привести перечень средств поверки/калибровки для обеспечения метрологической прослеживаемости при измерении массы.
3. Привести перечень средств поверки/калибровки для обеспечения метрологической прослеживаемости при измерении длины.

Примеры для разбора конкретных ситуаций к практической работе №6 "Изучение методов оценки статистической управляемости результатами лабораторных измерений"

1. Привести перечень критериев статистической управляемости результатов лабораторного контроля.
2. Указать назначение контрольных карт Шухарта.
3. Указать назначение контрольных карт куммулятивных сумм.

Примеры для разбора конкретных ситуаций к практической работе №7 Работа с ГОСТ 8.884 «ГСИ. Метрологический надзор, осуществляемый метрологическими службами юридических лиц. Основные положения»

1. Привести перечень объектов метрологического надзора.
2. Рассмотреть примеры документальных свидетельств подтверждающих факт соответствия средств измерений.
3. нормативная база метрологического надзора.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено учебным планом.

6.3. Фонд оценочных средств

Промежуточная аттестация в виде зачета.

Вопросы к зачету:

- 1.1. Испытания и контроль качества. Система показателей качества.
- 1.2. Метрологическое обеспечение испытаний. Государственная система обеспечения единства измерений.
- 1.3. Измерения. Оценка результатов измерений. Средства измерений.
- 1.4. Точность методов измерений.
- 1.5. Методики выполнения измерений. Метрологическая экспертиза и аттестация.
- 1.6. Испытательное оборудование и его аттестация.
- 2.1. Метрологическое обеспечение испытаний. Цели и задачи. ГСИ.
- 2.2. Измерения. Погрешности. Статистические показатели для оценки результатов измерений.
- 2.3. Средства измерений. Рабочие средства измерений. Эталоны.
- 2.4. Классы точности средств измерений.
- 2.5. Методы измерений. Классификация.
- 2.6. Точность методов измерений. Нормативная база.
- 2.7. Измерительная система. Смещение и дисперсия.
- 2.8. Критерии точности измерений. Сходимость. Воспроизводимость.
- 2.9. Методика выполнения измерений.
- 2.10. Метрологическая экспертиза и аттестация МВИ.
- 2.11. Испытательное оборудование и его аттестация.

6.4. Перечень видов оценочных средств

ПЗ, вопросы к зачету

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
7.1. Рекомендуемая литература					
7.1.1. Основная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП.1 1	Чумаков Л.Д.	Нормирование и оценка качества строительных материалов и изделий: учебное пособие	Москва: АСВ, 2014	5	
ЛП.1 2	Лебедева Т.А.	Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества в строительстве: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2014	24	
ЛП.1 3	Лебедева Т.А.	Техническое регулирование и современное метрологическое обеспечение для испытаний, контроля качества и сертификации строительных материалов: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2021	1	https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Лебедева%20Т.А.Техническое%20регулирование%20и%20современное%20метрологическое%20обеспечение%20для%20испытаний,контроля%20качества%20и%20сертификации.УП.2021.pdf
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП.2 1	Шишмарев В.Ю.	Технические измерения и приборы: учебник	Москва: Академия, 2010	12	
ЛП.2 2	Сергеев А.Г., Терегера В.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	Москва: Юрайт, 2012	15	
ЛП.2 3	Димов Ю.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров и специалистов	Санкт-Петербург: Питер, 2013	5	
ЛП.2 4	Лифиц И.М.	Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2014	8	
ЛП.2 5	Ильенкова С. Д., ред.	Управление качеством: учебник	Москва: Юнити, 2017	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615941
7.3.1 Перечень программного обеспечения					
7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level				
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система				
7.3.2.2	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»				
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Вид занятия	Аудитория	Наименование аудитории	Оснащённость		

Лек	3019	Лаборатория компьютерных технологий для испытаний, оценки качества и обработки информации	Основное оборудование: <input type="checkbox"/> проектор Aser Projector X 1260, <input type="checkbox"/> экран, <input type="checkbox"/> монитор TFT 17" Lg L1753S-SF Silver (8 штук), <input type="checkbox"/> системный блок CPU 4000.2*512MB (8 штук). Дополнительно: – меловая доска – 1 шт. – маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 16/7 шт. – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.
Ср	2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)
Пр	3019	Лаборатория компьютерных технологий для испытаний, оценки качества и обработки информации	Основное оборудование: <input type="checkbox"/> проектор Aser Projector X 1260, <input type="checkbox"/> экран, <input type="checkbox"/> монитор TFT 17" Lg L1753S-SF Silver (8 штук), <input type="checkbox"/> системный блок CPU 4000.2*512MB (8 штук). Дополнительно: – меловая доска – 1 шт. – маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 16/7 шт. – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.
Зачёт	3313а	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: <input type="checkbox"/> проектор Aser Projector X 1260, <input type="checkbox"/> экран, <input type="checkbox"/> Автоматизированное рабочее место Моноблок Aquarius Mnb Pro T584 R52 (23.8*/i7_8700T/D4_8G/VINT/SSD1000/SB/NIC/WiFi/KM/AstraCE) – 15 шт Дополнительно: – меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 21/15 шт. – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/0 шт.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Практическое занятие №1

Работа со стандартами СПКП (Система показателей качества продукции).

Цель работы: получение практических навыков работы с нормативной базой СПКПС.

Задание:

1. Перечислить критерии качества при определении номенклатуры показателей качества строительной продукции (по ГОСТ 4.200).
2. С учетом требований ГОСТ 4.200 и ГОСТ 13078-81 определить перечень показателей качества жидкого натриевого стекла при разработке стандартов и технических условий. Для каждого показателя привести нормативный документ, регламентирующий метод оценки и количественные значения показателя.
3. С учетом требований ГОСТ 4.200 и соответствующего ГОСТ определить перечень показателей качества указанного вида строительных материалов или вида конструкций. Для каждого показателя привести нормативный документ, регламентирующий метод оценки и количественные значения показателя.

Порядок выполнения:

С помощью информационно-правовой системы Кодекс открыть актуальную версию указанных нормативных документов.

Ознакомиться с основными положениями. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения задания.

Выполнить задания с учетом требований нормативных документов.

Форма отчетности:

Результат выполнения заданий демонстрируется преподавателю, с пояснением последовательности выполнения.

Практическое занятие №2

Исследование неопределенности измерительной информации

Цель работы: получение практических навыков оценки неопределенности измерительной информации.

Задание:

1. Изучить нормативные документы:

- ГОСТ Р 54500.1-2011/Руководство ИСО/МЭК 98-1:2009 Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководства по неопределенности измерения.
- (заменен на ГОСТ 34100.1-2017/ISO/IEC Guide 98-1:2009 Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководства по выражению неопределенности измерения)
- ГОСТ 34100.3-2017/ISO/IEC Guide 98-3:2008 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения).
- ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения.

2. Раскрыть понятия связанные с неопределенностью измерительной информации:

Группа результатов измерений величин –

Погрешность измерения –

Случайная погрешность измерения –

Систематическая погрешность измерения –

Грубая погрешность измерения –

Неопределенность измерений –

Источники неопределенности измерений –

Стандартная неопределенность –

Применение неопределенности измерения для оценки соответствия –

3. Произвести оценку неопределенности измерительной информации на основе стандартной неопределенности. Для расчета использовать MS Excel. Результаты проиллюстрировать графически.

Порядок выполнения:

С помощью информационно-правовой системы Кодекс открыть актуальную версию указанных нормативных документов.

Ознакомиться с основными положениями. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения задания.

Выполнить задания с учетом требований нормативных документов.

Форма отчетности:

Результат выполнения заданий демонстрируется преподавателю, с пояснением последовательности выполнения.

Практическое занятие №3

Статистическая оценка согласованности результатов измерений

Цель работы: получение практических навыков оценки прецизионности результатов измерений.

Задание:

1. Изучить нормативные документы:

- РМГ 29-2013 Метрология. Основные термины и определения.
- ГОСТ Р 51672-2000 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения.
- ГОСТ Р 50779.10-2000 (ИСО 3534.1-93) Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения.
- ГОСТ Р ИСО 5479-2002 Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения.
- ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения.
- ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 "Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения".
- ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002 "Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений".
- ГОСТ Р ИСО 5725-3-2002 "Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 3. Промежуточные показатели прецизионности стандартного метода измерений".
- ГОСТ Р ИСО 5725-4-2002 "Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений".
- ГОСТ Р ИСО 5725-5-2002 "Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 5. Альтернативные методы определения прецизионности стандартного метода измерений".
- ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 "Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике"

2. Раскрыть понятия:

2.1. Оценка соответствия совокупности данных закону нормального распределения (ЗНР) (критерии оценки) –

2.2. Норматив (предел) сходимости:

Определение –

Практическая значимость показателя –

2.3. Норматив (предел) воспроизводимости:

Определение –

Практическая значимость показателя –

3. Произвести оценку соответствия результатов измерений ЗНР.

Результаты определения прочности на сжатие образцов (по ГОСТ 30744) в возрасте 28 суток, полученные в одной и той же лаборатории для одной и той же пробы цемента при идентичных условиях.

4. Произвести оценку прецизионности результатов измерений в условиях сходимости.

Порядок выполнения:

С помощью информационно-правовой системы Кодекс открыть актуальную версию указанных нормативных документов.

Ознакомиться с основными положениями. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения задания.

Выполнить задания с учетом требований нормативных документов.

Форма отчетности:

Результат выполнения заданий демонстрируется преподавателю, с пояснением последовательности выполнения.

Практическое занятие №4

Работа с ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»

Цель работы: получение практических навыков работы с нормативной базой деятельности испытательных и калибровочных лабораторий.

Задание:

1. Изучив содержание ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 привести перечень нормативных документов используемых при оценке вклада лаборатории в неопределенность измерений.

2. Раскрыть понятие «лабораторная составляющая смещения».

3. Дать характеристику методам демонстрации контролируемости лабораторной составляющей смещения.

Порядок выполнения:

С помощью информационно-правовой системы Кодекс открыть актуальную версию указанных нормативных документов.

Ознакомиться с основными положениями. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения задания.

Выполнить задания с учетом требований нормативных документов.

Форма отчетности:

Результат выполнения заданий демонстрируется преподавателю, с пояснением последовательности выполнения.

Практическое занятие №5

Изучение принципов обеспечения метрологической прослеживаемости

Цель работы: Получение практических навыков работы по обеспечению метрологической прослеживаемости.

Задание:

1. Изучить содержание ГОСТ 8.061-80.

2. Привести перечень средств поверки/калибровки для обеспечения метрологической прослеживаемости при измерении:

2.1 Температуры

2.2 Массы

2.3 Длины

Порядок выполнения:

С помощью информационно-правовой системы Кодекс открыть актуальную версию указанных нормативных документов.

Ознакомиться с основными положениями. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения задания.

Выполнить задания с учетом требований нормативных документов.

Форма отчетности:

Результат выполнения заданий демонстрируется преподавателю, с пояснением последовательности выполнения.

Практическое занятие №6

Изучение методов оценки статистической управляемости результатами лабораторных измерений

Цель работы: получение практических навыков оценки статистической управляемости результатами лабораторных измерений с использованием контрольных карт Шухарта и контрольных карт кумулятивных сумм

Задание:

1. Изучить содержание ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002, ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015.

2. Произвести оценку стабильности результатов лабораторного контроля прочности 30 партий бетона путем построения контрольных карт Шухарта.

3. Обосновать расположение контрольных границ.

4. Сделать вывод о статистической управляемости результатов лабораторного контроля.

5. Изучить содержание ГОСТ Р ИСО 7870-4-2013.

6. Произвести оценку стабильности результатов лабораторного контроля прочности 30 партий бетона путем построения контрольных карт кумулятивных сумм.

7. Сделать вывод о статистической управляемости результатов лабораторного контроля.

Порядок выполнения:

С помощью информационно-правовой системы Кодекс открыть актуальную версию указанных нормативных документов.

Ознакомиться с основными положениями. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения задания.

Выполнить задания с учетом требований нормативных документов.

Форма отчетности:

Результат выполнения заданий демонстрируется преподавателю, с пояснением последовательности выполнения.

Практическое занятие №7

Работа с ГОСТ 8.884 «ГСИ. Метрологический надзор, осуществляемый метрологическими службами юридических лиц. Основные положения»

Цель работы: получение практических навыков работы с нормативной базой метрологического надзора за состоянием и применением средств измерений.

Задание:

1. Изучить содержание ГОСТ Р 8.884-2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрологический надзор, осуществляемый метрологическими службами юридических лиц. Основные положения
2. В соответствии с содержанием метрологического надзора за состоянием и применением средств измерений привести перечень документальных свидетельств (с примерами приветствуется) подтверждающих факт соответствия.

Порядок выполнения:

С помощью информационно-правовой системы Кодекс открыть актуальную версию указанных нормативных документов.

Ознакомиться с основными положениями. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения задания.

Выполнить задания с учетом требований нормативных документов.

Форма отчетности:

Результат выполнения заданий демонстрируется преподавателю, с пояснением последовательности выполнения.