

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой
к.т.н., профессор М.А.Елесин

Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительства и теплогазоводоснабжения**
Учебный план 08.03.01 очная форма.plx
08.03.01 Строительство
Профиль подготовки "Промышленное и гражданское строительство"
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 105
часов на контроль 63
Виды контроля в семестрах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	105	105	105	105
Часы на контроль	63	63	63	63
Итого	216	216	216	216

Рецензент(ы):

Рабочая программа дисциплины

Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от г. №

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин __ _____ 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от __ _____ 2020 г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин __ _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от __ _____ 2021 г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин __ _____ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от __ _____ 2022 г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин __ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от __ _____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества является формирование у студентов знаний общих закономерностей проявлений количественных и качественных свойств объектов, посредством измерительных процедур (измерений), и использования полученной при измерениях информации о количественных свойствах объектов для целенаправленной производственной, научной, испытательной и иной деятельности в области строительства, а также формирование у студентов понимания основ и роли стандартизации, сертификации и контроля качества в обеспечении безопасности и качества в строительстве.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Для освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» необходимы знания и навыки, полученные при изучении математики, физики, общей химии, правоведения.
2.1.2	Математика: от элементов линейной алгебры и аналитической геометрии до теории дифференциальных уравнений.
2.1.3	Физика: в первую очередь разделов механики, динамик твердого тела и молекулярной физики.
2.1.4	Общая химия: полимеры, химические добавки.
2.1.5	Правоведение: роль государственного права в жизни общества; норма права и нормативно-правовые акты; основные правовые системы современности.
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Курс «Метрология, стандартизация и сертификация» обучения является базисным для следующих дисциплин: «Технология конструкционных материалов», «Технология строительных процессов», «Технология возведения зданий», «Железобетонные конструкции», «Архитектура», «Конструкции из дерева и пластмасс» и др.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата**

Знать: задачи профессиональной деятельности, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования; основные типы и особенности математических моделей, используемых для решения задач профессиональной деятельности

Уметь: обрабатывать расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами для решения задач профессиональной деятельности

Владеть: навыками обработки расчетных и экспериментальных данных и применения их на практике для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-7: Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики

Знать: нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции; методы оценки метрологических характеристик средств измерения

Уметь: выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции; методы оценки метрологических характеристик средств измерения

Владеть: навыками оценки погрешности измерения, проведения поверки и калибровки средств измерения; соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	• основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, принципы метрологического обеспечения (МО), основы МО в строительстве, нормативноправовые основы метрологии, метрологические службы и организации, государственный метрологический надзор;
3.1.2	• основы технического регулирования и государственной системы стандартизации, включая методы и принципы стандартизации, категории и виды нормативных документов в строительстве, правила разработки нормативных документов;
3.1.3	• основы сертификации, включая виды сертификации, основные стадии сертификации, нормативно-методическое обеспечение сертификации, деятельность органов сертификации и испытательных лабораторий;
3.1.4	• основные средства и методы обеспечения и контроля качества в строительстве.
3.2	Уметь:

3.2.1	• контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации зданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
3.2.2	• разработать стандарт организации;
3.2.3	• организовать процесс контроля качества;
3.2.4	• организовывать мероприятия по метрологическому обеспечению строительства.

3.3	Владеть:
3.3.1	• основными нормативными документами в сфере контроля качества в строительстве;
3.3.2	• основными методами осуществления контроля в строительстве и производстве строительных материалов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. Метрология, основные понятия и определения						
1.1	Сущность, цели и задачи метрологии и стандартизации в развитии технического прогресса. Теоретические основы метрологии, основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальных уровнях. Объем курса и его связи с другими дисциплинами.	4	2		Л1.3Л2.4 Э1	0	
1.2	Теоретические основы метрологии, основные понятия, связанные с объектами измерения и средствами измерения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Метрологическое обеспечение в строительстве. /Ср/	4	6		Л1.3Л2.2 Э1	0	
	Раздел 2. Понятие об измерениях						
2.1	Единицы измерения. Физические величины и их количественная оценка. Основное уравнение измерения. Размер и размерность единиц. Основные и производные единицы. Принцип образования производных единиц. Внесистемные единицы. Международная система единиц (СИ). Кратные и дольные единицы. Правила их образования, наименований, обозначений и написаний. Тепловые, механические, электрические и др. величины, применяемые в строительстве /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4 Э1	0	
2.2	Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие многократных измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. Структура и функции метрологической службы строительной организации. /Ср/	4	6		Л1.1 Л1.3Л2.1 Э1	0	
	Раздел 3. Средства и методы измерения						

3.1	Основные понятия, связанные со средствами измерений, закономерности формирования результата измерения. Классификация средств измерений. Класс точности и пределы допустимы погрешностей средств измерений. Эталоны и их классификация по соподчиненности, метрологическому назначению и способу воспроизведения единиц. Образцовые и рабочие средства измерений. Ряды и наборы мер. Измерительные преобразователи и принадлежности. Классификация измерений по способу получения значения измеряемой величины. Методы прямых измерений. Понятие многократных измерений, алгоритмы обработки многократных измерений /Лек/	4	4		Л1.1Л2.1 Э1	2	
3.2	Средства и методы измерения: Измерение температуры жидких и газообразных сред различными методами с оценкой точности измерения. Измерение температуры жидких и газообразных сред различными методами с оценкой точности измерения /Пр/	4	6		Л1.2Л2.1 Э1	4	
3.3	Приборы для измерения параметров сред в строительстве. Измерение давления в жидких и газообразных средах различными методами с оценкой точности измерения /Пр/	4	6		Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1	2	
3.4	Измерение влажности газов различными методами с оценкой точности измерения /Пр/	4	4		Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1	2	
3.5	Средства и методы измерения /Ср/	4	20		Л1.3Л2.1 Э1	0	
Раздел 4. Погрешности измерений							
4.1	Понятие погрешности, источники погрешностей. Классификация погрешностей измерений. Способы их выражения. Правила округления результатов измерений. Систематические погрешности. Виды и признаки систематических погрешностей до начала и в процессе измерений. Случайные погрешности. Законы их распределения. Приближенные оценки числовых характеристик закона распределения. Промахи и грубые погрешности. Критерии грубых погрешностей. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1	2	
4.2	Расчет погрешности при многократных прямых измерениях /Пр/	4	4		Л1.3Л2.1 Э1	2	
4.3	Расчет погрешности при многократных косвенных измерениях /Пр/	4	4		Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
4.4	Приборы для измерения параметров сред в строительстве /Ср/	4	20		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
Раздел 5. Государственный надзор за мерами и измерительными приборами.							

5.1	Правовые основы обеспечения единства измерений, основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами. Проверка мер и измерительных приборов, ее цель и задачи. Проверочные схемы. Цель и задачи ведомственного и государственного надзора. /Лек/	4	2		Л1.3Л2.2 Э1	0	
5.2	Общие положения. Правовые основы стандартизации. Качество продукции и защита потребителя. Основные положения Федерального Закона РФ «О техническом регулировании». Система нормативных документов в строительстве. Содержание, построение, изложение и оформление нормативных документов в строительстве. /Ср/	4	20		Л1.3Л2.2 Э1	0	
Раздел 6. Государственная система стандартизации							
6.1	Основные положения государственной системы стандартизации. Научная база стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Условия осуществления сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. /Лек/	4	2		Л1.3Л2.2 Э1	0	
6.2	Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Схемы и системы сертификации. /Пр/	4	2		Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1	0	
6.3	Основные положения сертификации, правовые основы сертификации, международная методология и практика. Основные схемы сертификации, применяемые в строительстве. Порядок проведения сертификации продукции в строительстве. Требования к органам по сертификации и испытательным центрам и порядок их аккредитации /Ср/	4	20		Л1.3Л2.2 Л2.3 Э1	0	
Раздел 7. Приборы для измерения параметров сред в строительстве							
7.1	Измерение температуры твердых, жидких и газообразных сред. Классификация термометров по принципу действия. Измерение давлений в жидких и газовых средах. Измерение скорости расхода и количества жидкости и газов. Измерение уровня жидкости и газа. Измерение влажности. /Лек/	4	2		Л1.3Л2.1 Э1	0	
7.2	Измерение влажности газов различными методами с оценкой точности измерений /Пр/	4	6		Л1.1Л2.1 Э1	0	

7.3	Организация контроля и испытаний в строительстве. Основные стадии контроля качества. Техническое обеспечение испытаний и контроля качества. Основные методы испытаний, применяемые в строительстве. /Ср/	4	13		Л1.ЗЛ2.1 Э1	0	
-----	--	---	----	--	----------------	---	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Сущность, цели и задачи метрологии и стандартизации в развитии технического прогресса.
2. Роль сертификации в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальных уровнях.
3. Единицы измерения. Физические величины и их количественная оценка
4. Основное уравнение измерения. Размер и размерность единиц.
5. Основные и производные единицы. Принцип образования производных единиц.
6. Внесистемные единицы. Международная система единиц (СИ).
7. Тепловые, механические, электрические и др. величины, применяемые в строительстве.
8. Основные понятия, связанные со средствами измерений, закономерности формирования результата измерения.
9. Классификация средств измерений. Класс точности и пределы допустимых погрешностей средств измерений.
10. Эталоны и их классификация по соподчиненности, метрологическому назначению и способу воспроизведения единиц. Образцовые и рабочие средства измерений.
11. Классификация измерений по способу получения значения измеряемой величины.
12. Методы прямых измерений. Понятие многократных измерений.
13. Понятие погрешности, источники погрешностей.
14. Классификация погрешностей измерений. Способы их выражения.
15. Систематические погрешности. Виды и признаки систематических погрешностей до начала и в процессе измерений.
16. Случайные погрешности. Законы их распределения.
17. Промахи и грубые погрешности. Критерии грубых погрешностей.
18. Правовые основы обеспечения единства измерений, основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
19. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами.
20. Цель и задачи ведомственного и государственного надзора.
21. Основные положения государственной системы стандартизации.
22. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации.
23. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
24. Измерение температуры твердых, жидких и газообразных сред.
25. Измерение давлений в жидких и газовых средах.
26. Измерение скорости расхода и количества жидкости и газов.
27. Измерение уровня жидкости и газа

5.2. Темы письменных работ

не предусмотрено планом.

5.3. Фонд оценочных средств

Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях, проверочных и самостоятельных работ по темам, тестирования, выполнения и защиты задач, защиты отчетов по лабораторным работам.
Итоговый контроль для студентов очной формы обучения предусмотрен в виде зачёта в конце процесса обучения.
Для подготовки к текущей и окончательной аттестации, для самообучения и самоконтроля используется Интернет-тренажёр в системе ВПО – сайт www.i-exam.ru

5.4. Перечень видов оценочных средств

Текущий контроль осуществляется в форме опроса по пройденному материалу и защиты практических занятий. По итогам текущего контроля выставляется зачет. Студентам предоставляется возможность пройти итоговую аттестацию по дисциплине в форме письменного зачета при его несогласии с зачетной оценкой по результатам текущего контроля.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Димов Ю.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов	СПб.: Питер, 2006	10

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.2	Схиртладзе А. Г., Радкевич Я. М.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2010	10
Л1.3	Схиртладзе А. Г., Радкевич Я. М.	Метрология, стандартизация и сертификация: допущено УМО вузов в качестве учебника для студентов вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2015	3

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Иванова Г.М., Кузнецов Н.Д., Чистяков В.С.	Теплотехнические измерения и приборы: учебник для студентов вузов	М.: Изд-во МЭИ, 2005	2
Л2.2	Аристов А.И. [и др.]	Метрология, стандартизация и сертификация: допущено УМО вузов РФ в качестве учеб. пособия для студентов вузов	М.: Инфра-М, 2014	10
Л2.3	Васильев В.А., Каландаришвили Ш.Н., Новиков В.А. и др.	Управление качеством и сертификация: Учеб. пособие для вузов	М.: Интернет инжиниринг, 2002	3
Л2.4	Сигов А. С., Нефедов В. И.	Метрология, стандартизация и технические измерения: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2008	13

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог НГИИ http://biblio.norvuz.ru
----	--

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	\\nii-ftp\Education\кафедра строительства и теплогазоснабжения
---------	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Специализированные аудитории с мультимедийным оборудованием – ауд. 33, 319.
-----	---

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

--	--