

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Городского строительства и хозяйства»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 28 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

Направление: 08.03.01 Строительство

Городское строительство и хозяйство

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Хан Вениамин Владимирович Дата подписания: 15.05.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Чупин Виктор Романович Дата подписания: 05.06.2025
--

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-10 Способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов профессиональной деятельности	ОПК ОС-10.1
ОПК ОС-7 Способность использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности с применением различных методов измерения, контроля и диагностики	ОПК ОС-7.1
ОПК ОС-8 Способность осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства	ОПК ОС-8.1
ОПК ОС-9 Способность организовывать строительство объектов профессиональной деятельности и управлять коллективом производственного подразделения организаций	ОПК ОС-9.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-7.1	Применяет знания системы менеджмента качества, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности	Знать знать теоретические и прикладные основы измерений; основные методы обработки результатов измерений; технические основы системы обеспечения единства измерений; порядок калибровки и поверки СИ; ГОСТы, ОСТы и стандарты предприятий; организационные основы метрологического обеспечения; законодательные и правовые основы современной системы обеспечения единства измерений; Уметь ориентироваться на рынке средств измерений; проводить анализ размерности и единиц

		<p>измерения физических величин; применять современные и прогрессивные методы обработки результатов измерений; определять рациональный состав технических средств измерений; подбирать средства и методики измерений при осуществлении профессиональной деятельности в строительстве; организовать работу по поверке и калибровке средств измерений, метрологической экспертизе технической документации; организовать работу метрологической службы;</p> <p>Владеть владеть методами анализа результатов измерений; владеть основами измерений, теории погрешностей; основными принципами и методами проведения измерений; статистическими методами обработки результатов измерений и уметь адаптировать их к задачам метрологического обеспечения строительного производства; методами и принципами обеспечения качества в деятельности предприятия</p>
ОПК ОС-8.1	<p>Применяет знания системы менеджмента качества, стандартизации и сертификации при контроле за технологическими процессами строительного производства</p>	<p>Знать системы менеджмента качества, стандартизации и сертификации при контроле за технологическими процессами строительного производства</p> <p>Уметь организовывать строительство объектов профессиональной деятельности и управлять коллективом производственного подразделения организаций</p> <p>Уметь методами организационно-технологического проектирования и управления коллективом производственного подразделения строительных организаций</p> <p>Владеть методами организационно-технологического проектирования и управления коллективом производственного подразделения строительных организаций</p>
ОПК ОС-9.1	<p>Применяет знания системы менеджмента качества,</p>	<p>Знать системы менеджмента качества, стандартизации и</p>

	стандартизации и сертификации при организационно-управленческих процессах производственной деятельности	сертификации при организационно-управленческих процессах производственной деятельности Уметь организовывать строительство объектов профессиональной деятельности и управлять коллективом производственного подразделения организаций Владеть методами организационно-технологического проектирования и управления коллективом производственного подразделения строительных организаций
ОПК ОС-10.1	Применяет знания системы менеджмента качества, стандартизации и сертификации при технической эксплуатации зданий и сооружений	Знать Знать системы менеджмента качества, стандартизации и сертификации при организационно-управленческих процессах производственной деятельности Уметь организовывать строительство объектов профессиональной деятельности и управлять коллективом производственного подразделения организаций Владеть методами и способами организации и планирования технической эксплуатации объектов профессиональной деятельности

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Химия»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Автоматизация и интеллектуализация зданий и городских инженерных систем», «Инженерные системы зданий», «Информационное моделирование зданий и инженерных коммуникаций», «Механика грунтов, основания и фундаменты», «Основы технической эксплуатации зданий и сооружений», «Основы технологии и организации строительного производства», «Средства контроля и регулирования в городском строительстве и хозяйстве», «Энергосбережение в городском строительстве и хозяйстве», «Энергоэффективные технологии в строительстве»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5

Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	32	32
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	76	76
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Теоретические основы измерений. Основные понятия о метрологии	1	2			1	4	2, 3	26	Контрольная работа
2	Методы обработки результатов измерений	2	4			2	4	3, 4	20	Контрольная работа
3	Средства измерений.	3	4					3	10	Контрольная работа
4	Метрологическое обеспечение	4	2			3	2			Реферат
5	Стандартизация	5	2			4	2			Реферат
6	Сертификация	6	2			5	2			Реферат
7	Системы обеспечения качества					6	2	1	20	Реферат
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				16		76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
---	------	--------------------

1	Теоретические основы измерений. Основные понятия о метрологии	Теоретические основы измерений. Основные понятия о метрологии. Единицы и размерности физических величин. Измерения. Виды измерений. Погрешность измерений
2	Методы обработки результатов измерений	Методы обработки результатов измерений. Доверительные интервалы и доверительные вероятности. Проверка статистических гипотез.
3	Средства измерений.	Средства измерений. Принципы измерений. Виды измерения. Основные измерительные приборы и системы. Метрологические характеристики СИ. Классы точности и инструментальная погрешность СИ.
4	Метрологическое обеспечение	Метрологическое обеспечение. Основные понятия о метрологическом обеспечении. Организационные, технические и законодательные аспекты метрологического обеспечения.
5	Стандартизация	Организационные и законодательные аспекты стандартизации. Виды, принципы и методы стандартизации
6	Сертификация	Организационные законодательные аспекты сертификации. Органы и системы сертификации.
7	Системы обеспечения качества	Основы современного менеджмента качества.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Практическое занятие 1-2	4
2	Практическое 3-4	4
3	Практическое занятие 5	2
4	Практическое занятие 6	2
5	Практическое занятие 7	2
6	Практическое занятие 8	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	20
2	Подготовка к зачёту	16
3	Подготовка к контрольным работам	30
4	Подготовка к практическим занятиям	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссии, ситуационные и деловые игры

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Метрология, стандартизация и сертификация : программа дисциплины: направление подготовки 270100 "Строительство": специальность "Городское строительство и хозяйство": заочное отделение / Иркут. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Хан]. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2010. - 5 с. - URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-4425.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Метрология, стандартизация и сертификация : программа дисциплины: направление подготовки 270100 "Строительство": специальность "Городское строительство и хозяйство": заочное отделение / Иркут. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Хан]. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2010. - 5 с. - URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-4425.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 5 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Студенты выполняют контрольные работы по разделам тем в соответствии с заданиями.

Критерии оценивания.

Студенты защищают контрольные работы в ходе коллоквиумов, в том числе отвечают на контрольные вопросы по теме.

6.1.2 семестр 5 | Реферат

Описание процедуры.

После написания реферата студент публично в присутствии других студентов (в виде конференции) излагает содержание реферата, отвечает на вопросы и отстаивает свою позицию, а также делает оценку

Критерии оценивания.

Зачтено - Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, демонстрирует разносторонние навыки и приемы выполнения практических задач.

Не зачтено - Испытывает непреодолимое затруднение в изложении теоретического материала, не справляется с задачами, затрудняется с ответом при видоизменении

заданий, неправильно обосновывает принятое решение, демонстрирует отсутствие навыков и приемов выполнения практических задач

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-7.1	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. - Зачет 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 - Не зачет	Зачет
ОПК ОС-8.1	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. - Зачет 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 - Не зачет	Зачет
ОПК ОС-9.1	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. - Зачет Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала.	Зачет

	При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов - Не зачет	
ОПК ОС-10.1	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. - Зачет 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 - Не зачет	Зачет

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Студентам выдаются билеты и дается 45 минут на подготовку. В билете студенту предлагается ответить на два вопроса и решить одну задачу, и дается 45 минут на подготовку развернутых ответов и решение практической задачи.

Пример задания:

Билет 1

1. Физическая величина. Дайте определение физической величины. Приведите примеры физических величин, относящихся к механике, магнетизму и электричеству.
 - 1.1. Что такое размерность физической величины. Привести выражение для размерности произвольной физической величины. Вывести и записать размерности, соотношения для единицы измерения и названия (если есть) следующих физических величин: Ускорение a ; Сила F ; Работа A ; кинетическая энергия; Давление P
 - 1.2. Вывести соотношения для внесистемных единиц: кВтч ____ кал, атм - ____ Па, Ккал/мин – Вт; МВтч - Дж; кгс/мм² - Па.
 - 1.3. Решить задачу:
 - А. На электроплите стоит емкость с водой – 2 литра. Мощность электроплиты – 0,5 кВт.
 - Определить, сколько тепловой энергии необходимо для нагрева воды от 20 до 100 °С.
 - Вывести решение вышеприведенного задания в кал, кВт ч, Дж.
 - Сколько времени потребуется для нагрева воды, если КПД плиты 90%.
2. Обработка результатов измерений.
 - 2.1. Что принимается за истинное значение ФВ? Как вычисляется среднеарифметическое значение, и среднеквадратическое отклонение измеряемой величины? Что такое эмпирический и теоретический законы распределения? Что такое уровень значимости,

критическая область, квантиль?

2.2. $X_{ср} = 3$, $\sigma_x = 0,2$. Построить плотность нормального распределения для данных параметров. Найти границы доверительных интервалов для X , $X_{ср}$ при $P=0,95$.

$Z_p = 1,96$, $k=8$

2.3. Что такое погрешность? Классификация погрешностей по способу нормирования, по характеру проявлений. Абсолютная, относительная, приведенная погрешности. Что такое: математическая выборка; объем выборки; мат ожидание, дисперсия, среднеквадратическая погрешность единичных значений случайно величины и результатов измерений.

3. На шкале амперметра с пределами измерения 0... 150 А нанесено обозначение класса точности (а) - 2,5; (б) - (1,5); (в) - 0,02/0,03.

3.2. Найти абсолютную Δ и относительную погрешности δ для измеренного значения. $I_{изм} = 10A, 80A$, для каждого варианта.

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, демонстрирует разносторонние навыки и приемы выполнения практических задач	Испытывает непреодолимое затруднение в изложении теоретического материала, не справляется с задачами, затрудняется с ответом при видоизменении заданий, неправильно обосновывает принятое решение, демонстрирует отсутствие навыков и приемов выполнения практических задач

7 Основная учебная литература

1. Сергеев Алексей Георгиевич. Метрология : учеб. пособие для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Крохин, 2001. - 406.

2. Сергеев А. Г. Метрология [Электронный ресурс] : учебник и практикум для СПО / А. Г. Сергеев, 2019. - [322].

3. Николаева М. А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Электронный ресурс] : учебник / М. А. Николаева, Л. В. Карташова, 2020. - 297.

4. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для вузов по спец. 200501 (190800) "Метрология и метрологическое обеспечение", 200503 (072000) "Стандартизация и сертификация" [и др.] / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря, 2012. - 820.

5. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум) : учебное пособие для вузов по направлению подготовки 221700 "Стандартизация и метрология" и специальностям 27.03.01, 27.04.01. "Метрология и метрологическое обеспечение" / Ю. В. Димов, 2015. - 327.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Сергеев А. Г. Метрология : учеб. для вузов, изучающих полный курс ... / А. Г. Сергеев, 2005. - 269.

2. Сергеев А. Г. Метрология [Электронный ресурс] : учебник и практикум для СПО / А. Г. Сергеев, 2024. - 391.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008
2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. проектор LG DX125
2. Компьютер Asus/Core Duo 7300/2Gb/250/GF 512Mb PCI-E/DVDRW/APC/LCD LG 19/кл/мышь
3. Компьютер Asus/Core Duo 7300/2Gb/250/GF 512Mb PCI-E/DVDRW/APC/LCD LG 19/кл/мышь