

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 (150)»

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

Рабочая программа дисциплины

«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

Направление: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Кадастр недвижимости

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы: Хан
Вениамин Владимирович
Дата подписания: 22.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Чупин Виктор
Романович
Дата подписания: 22.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кудрявцева Вера
Александровна
Дата подписания: 30.06.2026

Год набора – 2026

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-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.9
ОПК ОС-6 Способность оценивать, обосновывать и представлять результаты своей профессиональной, в том числе научно-исследовательской деятельности, участвовать в разработке и реализации образовательных программ в области землеустройства и кадастров	ОПК ОС-6.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.9	Способен проводить анализ размерности и единиц измерения физических величин; организовать работу по поверке и калибровке средств измерений, метрологической экспертизе технической документации; организовать работу метрологической службы в землеустройстве и кадастрах	Знать основы измерений, теории погрешностей, принципы и устройство средств измерений, государственную систему обеспечения единства измерений, основы стандартизации и сертификации и сертификации Уметь проводить анализ размерностей и единиц измерения физических величин, проводить измерения и обрабатывать их результаты, , организовать работы по метрологическому обеспечению производства, в том числе ориентироваться на рынке средств измерений, и организовать их эксплуатацию, организовать метрологическую экспертизу технической документации и производства. Владеть методами измерений, проведения обработки результатов измерений калибровки и поверки средств измерений
ОПК ОС-6.4	Способен применять современные и прогрессивные методы обработки результатов измерений; определять рациональный состав	Знать Знать принципы и устройство средств измерений, методы обработки результатов измерений, государственную систему обеспечения единства измерений,

	технических средств измерений; подбирать средства и методики измерений при осуществлении профессиональной деятельности в землеустройстве и кадастрах	основы стандартизации и сертификации Уметь проводить измерения и обрабатывать их результаты, , организовать работы по метрологическому обеспечению производства, в том числе ориентироваться на рынке средств измерений и организовать их эксплуатацию при проведении работ по кадастру и недвижимости Владеть методами измерений, проведения обработки результатов измерений калибровки и поверки средств измерений
--	---	---

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: «Инженерное обустройство территорий», «Кадастр недвижимости и мониторинг земель», «Основы проектной деятельности», «Оценка объектов недвижимости», «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»

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 № 7
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
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 № 7

№ 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	6	2, 3	18	Контрольн ая работа
2	Измерения. Виды измерений	1	2							Просмотр
3	Методы обработки результатов измерений	1	2			2	6	3, 4	18	Контрольн ая работа
5	Средства измерений	1	2			3	4	3	8	Контрольн ая работа
6	Метрологическое обеспечение	4	2			4	4			Просмотр
7	Сертификация	7	2			6	4			Реферат
8	Стандартизация	6	2			5	4			Реферат
9	Системы обеспечения качества	1	2			7	4	1, 4	16	Реферат
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				32		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Теоретические основы измерений. Основные понятия о метрологии	Основные понятия о дисциплине. единицы и размерности физических величин. Внесистемные единицы.
2	Измерения. Виды измерений	Виды и типы измерений. Характеристики измерений. Требования к измерениям. Достоверность, воспроизводимость, точность измерений. Погрешности измерений.
3	Методы обработки результатов измерений	Методы обработки результатов измерений. Цели и задачи при обработке результатов измерений. Основные понятия математической статистики. Оценки истинного значения измеряемой величины. Эмпирический и теоретический законы распределения, доверительные интервалы и вероятности.
5	Средства измерений	Виды и типы средств измерений. Метрологические характеристики. Классы точности и инструментальные погрешности средств измерений.
6	Метрологическое обеспечение	Основные понятия, цели и задачи, организационная структура, законодательная база метрологического обеспечения.

7	Сертификация	Цели и задачи, виды, организационная структура сертификации. Аккредитация.
8	Стандартизация	Цели и задачи, уровни и организационная структура, методы и принципы стандартизации.
9	Системы обеспечения качества	Основные принципы менеджмента качества

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

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

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	10
2	Подготовка к зачёту	10
3	Подготовка к контрольным работам	26
4	Подготовка к практическим занятиям	14

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 7 | 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 7 | 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.

ель работы над рефератом - приобретение студентом навыков библиографического поиска необходимой литературы, аналитической работы с книгой, периодической литературой и последующего письменного изложения текста.

Объем реферата составляет 15-20 страниц машинописного текста с использованием литературы с ретроспективой не более 5 лет.

Текст реферата делится на три части: введение; основную часть и заключение.

6.1.3 семестр 7 | Просмотр

Описание процедуры.

Основу контроля составляет монологическое высказывание учащегося или вопросно-ответная форма – беседа, в которой учитель ставит вопросы и ожидает ответа обучаемого. Это может быть объяснение или сообщение. Для организации коллективной работы группы во время опроса преподаватель может дать и такое задание, как приведение студентами своих примеров по заданной теме.

Критерии оценивания.

Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает содержание выбранной темы, свободно не затрудняется с ответами на вопросы, правильно обосновывает принятое решение, демонстрирует разносторонние навыки и способность к аналитическому мышлению.

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-1.9	Применяет знания системы менеджмента качества, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности Демонстрирует знание и владение основных методов проведения и анализа результатов измерений в ходе выполнения и защиты контрольных работ. Проявляет понимание сути стандартизации, сертификации и менеджмента качества Отвечает на контрольные вопросы- Зачет	Зачет
ОПК ОС-6.4	Применяет знания системы менеджмента качества, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности Демонстрирует знание и владение основных методов проведения и анализа результатов измерений в ходе выполнения и защиты контрольных работ. Проявляет понимание сути стандартизации, сертификации и менеджмента качества Отвечает на контрольные вопросы- Зачет	зачет

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, 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. $\bar{X}_{ср} = 3$, $\sigma_x = 0,2$. Построить плотность нормального распределения для данных параметров. Найти границы доверительных интервалов для $\bar{X}$, $\bar{X}_{ср}$ 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].

[Сайт] – URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/metrologiya-433660#page/2>

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

[Сайт] – URL: <https://znanium.com/read?id=356971>

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.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21268.pdf>

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.

[Сайт] – URL: <https://urait.ru/bcode/536948>

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