

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: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Кадастр недвижимости

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Майзель Ирина Витальевна
Дата подписания: 16.05.2025

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

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кудрявцева Вера
Александровна
Дата подписания: 22.06.2025

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-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.7
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-1.7	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 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 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:

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик:

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 4	Учебный год № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	16	2	14
лекции	8	2	6
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	8	0	8
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	88	34	54
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 4

№ 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	Основные понятия о метрологии, стандартизации, сертификации и квалиметрии	1	2					1, 2	34	Просмотр
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 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	Средства измерений	1	4			1, 2	6	2, 2	38	Просмотр
2	Метрологическое обеспечение.	2	2			3	2	1	16	Просмотр
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		6				8		58	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные понятия о метрологии, стандартизации, сертификации и квалиметрии	Основные понятия о метрологии, стандартизации, сертификации и квалиметрии. Место метрологии и стандартизации в системах обеспечения качества. Цели и задачи сертификации. Задания на проведение СРС

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Средства измерений	Средства измерений. Виды и устройство средств измерений. Метрологические характеристики
2	Метрологическое обеспечение.	Цели и задачи метрологического обеспечения. Государственная система обеспечения единства измерений.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Физические величины. Анализ единиц измерения и размерностей ФВ. Международная система единиц физических величин. Внесистемные единицы	2
2	Средства измерений (СИ). Виды средств измерений; метрологические показатели СИ; метрологические характеристики СИ; классы точности СИ; метрологическая надёжность СИ; метрологическая аттестация СИ	4
3	Метрологическое обеспечение. Нормативы и законодательные основы метрологического обеспечения единства измерений.	2

4.5 Самостоятельная работа**Учебный год № 4**

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	14
2	Подготовка к практическим занятиям	20

Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	16
2	Подготовка к контрольным работам	38

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

Методические указания к практическим занятиям к дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" [Электронный ресурс]: для студентов специальности "Промышленное и гражданское строительство" (заочное обучение) / Иркут.гос. техн. ун-т, 2010.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Метрология, стандартизация и сертификация: задания и метод.указания по самостоят. работе студентов. СРС / Иркут.гос. техн. ун-т, 2004. - 132 с.

Методические указания по самостоятельной работе студентов к дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" [Электронный ресурс]: специальность "Водоснабжение и

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 учебный год 4 | 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.

контролируется способность студента логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний

6.1.2 учебный год 5 | 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.

контролируется способность студента логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний

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-1.7	Демонстрирует знание и владение основных методов проведения и анализа результатов измерений в ходе выполнения и защиты контрольных работ. Проявляет понимание сути стандартизации, сертификации и	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации: Отвечает на

	менеджмента качества	контрольные вопросы, сдает зачет
ОПК ОС-6.4	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, сдает зачет

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 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.

2. Сдача зачет по дисциплине проводится в форме ответа студента на вопросы по билету и устного собеседования. При устном собеседовании студенту может быть предложено 1-2 дополнительных вопроса к вопросам, содержащимся в билете.

Пример задания:

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. $\bar{x} = 3$, $\sigma_x = 0,2$. Построить плотность нормального распределения для данных параметров. Найти границы доверительных интервалов для $\bar{X}$, $\bar{x}$ 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 А. Г. Метрология. Стандартизация. Сертификация : учеб. пособие для вузов по направлению "Метрология, стандартизация и сертификация" и специальности "Метрология и метрол. обеспечение" / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев, В. В. Терегеря, 2005. - 558,[1].

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

3. 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.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

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

2. Пелевин В. Ф. Метрология и средства измерений : учебное пособие по техническим и технологическим специальностям / В. Ф. Пелевин, 2013. - 272.

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 Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. проектор LG DX125
2. Компьютер Core Duo2Gb/250/256Mb/DVD-RW/19/кл/мышь