

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

Структурное подразделение «Конструирования и стандартизации в машиностроении»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры КСМ
Протокол №8 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

Направление: 27.03.05 Инноватика

Инженерный бизнес в топливно-энергетическом комплексе

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Еловенко Денис
Александрович
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Кузнецов Николай
Константинович
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Конюхов
Владимир Юрьевич
Дата подписания: 20.06.2025

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-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)	ОПК ОС-2.2
ОПК ОС-5 Способен решать задачи в области инновационных процессов в науке, технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	ОПК ОС-5.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-2.2	Способен формулировать задачи управления инновационной деятельностью с позиции метрологии, стандартизации и сертификации	Знать основные положения закона РФ «об обеспечении единства измерений», закона РФ «о техническом регулировании», закона РФ «о стандартизации в российской федерации», закона РФ «о защите прав потребителей»; правовые основы метрологической деятельности в российской федерации; законодательную базу метрологии; объекты и методы измерений; виды контроля; международную систему единиц физических величин; виды средств измерений; метрологические показатели средств измерений; классы точности средств измерений; погрешности измерений; принципы выбора измерительного средства; методику обработки результатов наблюдений; систему обеспечения единства измерений в РФ; поверку и калибровку средств измерений; методы поверки (калибровки) и поверочные схемы; государственную метрологическую службу РФ; основные положения по государственному

		метрологическому контролю и надзору. Уметь организовать на предприятии систему обеспечения единства измерений в соответствии с законом, разработать систему управления качеством на предприятии. Владеть навыками реализации требований, изложенных в законах РФ «об обеспечении единства измерений», «о техническом регулировании», «о стандартизации в российской федерации», «о защите прав потребителей».
ОПК ОС-5.2	Демонстрирует навыки владения основными принципами подготовки нормативно-технической документации для решения задач в области управления	Знать Уметь Владеть

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Промышленные технологии и инновации», «Основы проектирования, технологии и эксплуатации технических систем», «Управление ресурсосбережением», «Теория организации промышленного производства»

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 № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	16	16
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 № 3

№ 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	Объекты и методы измерений, виды контроля	1	2	2	4	1	3	2, 3, 4	7	Решение задач, Отчет по лабораторной работе
2	Средства измерений (СИ)	2	2	1	4	4	3	2, 3, 4	7	Отчет по лабораторной работе, Решение задач
3	Погрешность измерений. Выбор измерительного средства.	3	2	4	4	3, 5	6	2, 3, 4	9	Решение задач, Отчет по лабораторной работе
4	Обеспечение единства измерений	4	2	3	4	2	4	2, 3, 4	7	Отчет по лабораторной работе, Решение задач
5	Метрологические службы	5	1					2	2	
6	Стандартизация. Вводная (общие вопросы)	6	1					2	2	
7	Межотраслевые системы (комплексы) стандартов	7	1					2	3	
8	Методические основы стандартизации	8	1					1, 2	14	Реферат
9	Международная и региональная стандартизация	9	1					2	2	
10	Сертификация. Основные понятия, цели и объекты сертификации	10	1					2	2	
11	Качество и конкурентоспособ	11	1					2	3	

	ность продукции									
12	Системы и схемы сертификации	12	1					2	2	
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16		16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Объекты и методы измерений, виды контроля	Метрологическое обеспечение. Измеряемые величины; шкалы; международная система единиц физических величин; методы измерений; виды контроля
2	Средства измерений (СИ)	Виды средств измерений; метрологические показатели СИ; метрологические характеристики СИ; классы точности СИ; метрологическая надежность СИ; метрологическая аттестация СИ
3	Погрешность измерений. Выбор измерительного средства.	Систематические и случайные погрешности; многократные измерения и обработка их результатов. Выбор измерительных средств по допустимой погрешности измерения.
4	Обеспечение единства измерений	Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений»; поверка СИ; калибровка СИ; методы поверки (калибровки) и поверочные схемы; сертификация СИ
5	Метрологические службы	Метрологические службы в РФ, международные и других государств. Государственный метрологический контроль и надзор.
6	Стандартизация. Вводная (общие вопросы)	Роль стандартизации в народном хозяйстве; Государственная система стандартизации (ГСС)
7	Межотраслевые системы (комплексы) стандартов	Системы ЕСКД, ЕСТД и др.
8	Методические основы стандартизации	Нормативные документы по стандартизации; виды стандартов; порядок разработки государственных стандартов. Государственный контроль и надзор; нормализационный контроль технической документации
9	Международная и региональная стандартизация	Международная организация по стандартизации (ИСО); Международная электротехническая комиссия (МЭК); другие организации
10	Сертификация. Основные понятия, цели и объекты сертификации	История развития сертификации; правовое обеспечение сертификации; роль сертификации в повышении качества продукции; термины и определения в области сертификации
11	Качество и конкурентоспособность продукции	Основные понятия и определения в области качества продукции; количественная оценка качества продукции (квалиметрия); моральное

		старение продукции; оптимальный уровень качества; управление качеством продукции; системы качества по международным стандартам ИСО серии 9000; сертификация систем качества
12	Системы и схемы сертификации	Обязательная и добровольная сертификация; органы сертификации и испытательные лаборатории; правила и порядок проведения сертификации; аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий; сертификация услуг

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Контроль гладких цилиндрических деталей № 1	4
2	Статистическая обработка результатов измерений	4
3	Поверка металлической измерительной линейки № 8.2	4
4	Определение систематической погрешности косвенных измерений № 15	4

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Определение размерности производных единиц № 18	3
2	Выбор измерительных средств для контроля размеров № 11	4
3	Выбор измерительных средств для контроля давления и массы № 13	3
4	Определение параметров и погрешностей приборов № 14	3
5	Определение доверительных границ для истинных значений величин № 16	3

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	12
2	Подготовка к зачёту	30
3	Подготовка к практическим занятиям	10
4	Подготовка к практическим занятиям	8

	(лабораторным работам)	
--	------------------------	--

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: тренинг, проектный метод.

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

Для выполнения практических работ (задачи №№ 11, 13, 14, 16, 18) обучающемуся необходимо пользоваться учебным пособием: Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум): учебное пособие для вузов. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2015. - 327 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Для выполнения лабораторных работ обучающемуся необходимо пользоваться учебным пособием: Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум): учебное пособие для вузов. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2015. - 327 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

СРС включает в себя проработку разделов теоретического материала, подготовку к практическим занятиям (лабораторным работам); оформление отчетов по лабораторным и практическим работам и подготовку к зачёту.

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 3 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

В учебном пособии "Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум): учебное пособие для вузов. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2015. - 327 с.", изложены цель лабораторной работы, основные теоретические положения по теме, описание средств измерения и порядок выполнения работы. Преподаватель дает краткие пояснения по методике выполнения ЛР и обучающиеся приступают к выполнению. На возникшие вопросы преподаватель дает ответы. После выполнения ЛР преподаватель проверяет результаты по черновому варианту. К следующему занятию обучающийся оформляет отчет по требованиям СТО и защищает работу.

По результатам выполнения ЛР и ответов на вопросы преподаватель выставляет баллы.

Критерии оценивания.

В зависимости от качества выполнения и защиты преподаватель выставляет баллы. Вопросы для контроля приведены в учебном пособии "Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум): учебное пособие для вузов. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2015. - 327 с." в конце каждой работы.

6.1.2 семестр 3 | Решение задач

Описание процедуры.

Все задачи (№№ 11, 13, 14, 16, 18) выполнения в рамках практических занятий. Обучающемуся необходимо пользоваться учебным пособием: Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум): учебное пособие для вузов. Иркутск: Изд-во ИРГТУ, 2015. - 327 с.

Критерии оценивания.

В зависимости от качества выполнения и защиты работы преподаватель выставляет баллы.

Вопросы для контроля приведены в учебном пособии "Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум): учебное пособие для вузов. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2015. - 327 с." в конце каждой работы.

6.1.3 семестр 3 | Реферат

Описание процедуры.

В учебном пособии "Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум): учебное пособие для вузов. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2015. - 327 с.", на стр. 288-289 даны темы по стандартизации для написания Рефератов студентами в рамках их СРС.

Критерии оценивания.

В зависимости от качества представленного Реферата и его защиты преподаватель выставляет баллы.

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-2.2	Демонстрирует знания Законов РФ «Об обеспечении единства измерений», «О техническом регулировании» Умеет пользоваться требованиями статей Законов в практических целях. Способен сформулировать основные принципы обеспечения единства измерений. Демонстрирует знания в области обеспечения единства измерений, методов и средств	Фонд оценочных средств по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». Вид промежуточной аттестации – Зачет.

	измерений, погрешностей измерений, обработки результатов однократных и многократных измерений. Умеет пользоваться методиками выбора средств измерений, статистической обработки результатов измерений. Способен пользоваться универсальными средствами измерений с последующей оценкой соответствия требованиям НТД.	
ОПК ОС-5.2		

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Обучающийся проходит промежуточную аттестацию (зачет) со своей группой в день, определённый расписанием.

Положительные результаты вносятся в электронную экзаменационную ведомость (экзаменационный лист в личном кабинете преподавателя). Неудовлетворительные результаты вносятся только в электронную экзаменационную ведомость (экзаменационный лист в личном кабинете преподавателя). В случае неявки обучающегося на зачет в электронной экзаменационной ведомости делается запись «неявка». Неявка на зачет без уважительной причины приравнивается к получению неудовлетворительной оценки.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации:

1. Правовые основы метрологической деятельности в Российской Федерации; законодательная база метрологии.
2. Измеряемые величины; международная система единиц физических величин.
3. Методы измерений; виды контроля.
4. Виды средств измерений; метрологические показатели средств измерений; классы точности средств измерений.
5. Погрешности измерений (систематические, случайные погрешности, причины возникновения погрешностей).
6. Принципы выбора измерительного средства.
7. Методика обработки результатов наблюдений и оценивание погрешностей измерений.
8. Система обеспечения единства измерений в РФ.
9. Поверка и калибровка средств измерений; методы поверки (калибровки) и поверочные схемы.
10. Метрологическая надёжность средств измерения; методика выполнения измерений.
11. Метрологическая аттестация и сертификация средств измерений.
12. Измерительные сигналы; аналоговые и цифровые измерительные приборы.
13. Государственная метрологическая служба РФ.
14. Основные положения по государственному метрологическому контролю и надзору.

15. Государственная система стандартизации (ГСС) РФ; задачи стандартизации; органы и службы стандартизации.
16. Основные понятия и определения в системе стандартизации; нормативные документы по стандартизации.
17. Виды стандартов.
18. Порядок разработки государственных стандартов.
19. Межгосударственная система стандартизации (МГСС).
20. Международная и региональная стандартизация.
21. Основные понятия и определения по взаимозаменяемости.
22. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей (система ЕСДП).

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Демонстрирует знания Законов РФ «Об обеспечении единства измерений», «О техническом регулировании», «О стандартизации в Российской Федерации», «О защите прав потребителей». Умеет пользоваться требованиями статей Законов в практических целях. Способен сформулировать основные принципы обеспечения единства измерений, системы управления качеством и системы стандартизации на предприятии. Демонстрирует знания в области обеспечения единства измерений, методов и средств измерений, погрешностей измерений, обработки результатов однократных и многократных измерений, контроля качества продукции. Умеет пользоваться методиками выбора средств измерений, статистической обработки результатов измерений, контроля качества продукции. Способен пользоваться универсальными средствами измерений с последующей оценкой соответствия требованиям НТД.	Не демонстрирует знания Законов РФ «Об обеспечении единства измерений», «О техническом регулировании», «О стандартизации в Российской Федерации», «О защите прав потребителей». Не умеет пользоваться требованиями статей Законов в практических целях. Не способен сформулировать основные принципы обеспечения единства измерений, системы управления качеством и системы стандартизации на предприятии. Не демонстрирует знания в области обеспечения единства измерений, методов и средств измерений, погрешностей измерений, обработки результатов однократных и многократных измерений, контроля качества продукции. Не умеет пользоваться методиками выбора средств измерений, статистической обработки результатов измерений, контроля качества продукции. Не способен пользоваться универсальными средствами измерений с последующей оценкой соответствия требованиям НТД.

7 Основная учебная литература

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов по направлениям подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов в области техники и технологии / Ю. В. Димов, 2010. - 463.
2. 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.

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. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров и дипломированных специалистов в области техники и технологии / Ю. В. Димов, 2006. - 432.
2. Радкевич. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : в 3 ч. : учебник для среднего профессионального образования. Ч. 1 : Метрология, 2024. - 236.
3. Радкевич. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : в 3 ч. : учебник для среднего профессионального образования. Ч. 2 : Стандартизация, 2024. - 482.
4. Радкевич. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : в 3 ч. : учебник для среднего профессионального образования. Ч. 3 : Сертификация, 2024. - 133.
5. Герасимова Е. Б. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Б. Герасимова, Б. И. Герасимов, 2024. - 224.

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 Professional 8 Russian
2. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Нутромер индикаторный НИ 18-50
2. 3872 Длинномер ИЗА-2 горизонтальный
3. 3874 Длинномер ИЗА-2
4. Микрометр эл.шкалой
5. Штангельциркуль эл.шкалой