

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»

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Квалификация: Инженер

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Шустов Андрей Иванович
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Кузнецов Николай
Константинович
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кривцов Сергей
Николаевич
Дата подписания: 23.06.2025

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-3 Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники	ОПК-3.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-3.2	Применяет знания законов Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, а также методы метрологии, стандартизации, нормирования точности и сертификации при выборе измерительных средств и обработке результатов измерений, а также разработке нормативной документации в области своей профессиональной деятельности	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 и законодательные 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 и характеристики средств измерений, принципы его выбора и обеспечения точности измерений; Государственную систему стандартизации (ГСС) РФ; задачи основные понятия и определения, законодательную базу в системе стандартизации; виды стандартов; порядок разработки стандартов; государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов Уметь Организовать на предприятии систему обеспечения единства измерений в соответствии с Законом, разработать систему управления качеством на предприятии, разрабатывать

		нормативно-технические документы, в том числе СТО, с учетом требований Закона «О защите прав потребителей», провести поиск нужного стандарта по указателям; производить расчет и выбор посадок; рас-считать параметры посадки конического соединения и проставить допуски на чертеже. выбрать измерительное средство по допустимой погрешности измерения; осуществить поверку простого измерительного средства Владеть навыками реализации требований, изложенных в Законах РФ «Об обеспечении единства измерений», «О техническом регулировании», «О стандартизации в Российской Федерации», «О защите прав потребителей», навыками измерять с помощью циркуля, микрометра, нутромера, биениемера, универсального микроскопа УИМ-21, микроинтерферометра, компаратора ИЗА-2, зубомера, шагомера, биениемера для зубчатых колес, плоскопараллельных концевых мер длины; измерять погрешность формы и расположения поверхностей и шероховатость; осуществлять дифференцированный контроль резьбы.
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Детали машин и основы конструирования», «Производственная практика: преддипломная практика», «Производственная практика: сервисно-эксплуатационная практика», «Строительная механика и металлические конструкции подъемно-транспортных и строительно-дорожных машин», «Проектная деятельность»

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 № 2	Учебный год № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	14	2	12
лекции	6	2	4
лабораторные работы	4	0	4
практические/семинарские занятия	4	0	4
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	90	34	56
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 № 2

№ 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	Вводная по метрологии. Основы стандартизации. Основные понятия и определения по взаимозаменяемости	1	2					1	34	Контроль ная работа
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						CPC		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	Вводная по метрологии	1	1					1	56	Отчет по лабораторной работе
2	Объекты и методы	2								Собеседование

	измерений, виды контроля, средства измерений (СИ)									
3	Погрешность измерений	3		2	2					Отчет по лабораторной работе
4	Выбор измерительного средства	4								Собеседование
5	Основные понятия и определения по взаимозаменяемости	5	1			2	2			Отчет
6	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей	6	1	1	2					Контрольная работа
7	Точность формы, ориентации, месторасположения и биения	7								Отчет по лабораторной работе
8	Шероховатость поверхности	8				1	2			Отчет по лабораторной работе
9	Обеспечение единства измерений	9								Отчет по лабораторной работе
10	Система допусков и посадок для подшипников качения	10								Контрольная работа
11	Взаимозаменяемость резьбовых соединений	11								Отчет по лабораторной работе
12	Основные понятия, цели и объекты сертификации. Общие вопросы по стандартизации	12	1							Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4		4		4		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Вводная по метрологии. Основы стандартизации. Основные понятия и определения по взаимозаменяемости	Краткая история развития метрологии; задачи метрологии; правовые основы метрологической деятельности в РФ. Роль стандартизации в народном хозяйстве; Государственная система стандартизации (ГСС). Нормативные документы по стандартизации; виды стандартов; порядок разработки государственных стандартов Точность

		деталей, узлов и механизмов; виды сопряжений; отклонения, допуски и посадки
--	--	---

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Вводная по метрологии	Краткая история развития метрологии; задачи метрологии; правовые основы метрологической деятельности в РФ
2	Объекты и методы измерений, виды контроля, средства измерений (СИ)	Объекты и методы измерений, виды контроля, средства измерений (СИ)
3	Погрешность измерений	Погрешности. Систематические и случайные погрешности; многократные измерения и обработка их результатов
4	Выбор измерительного средства	Выбор измерительных средств по допустимой погрешности измерения
5	Основные понятия и определения по взаимозаменяемости	Точность деталей, узлов и механизмов; виды сопряжений; отклонения, допуски и посадки
6	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей
7	Точность формы, ориентации, месторасположения и биения	Общие термины и определения; отклонения и допуски формы, ориентации, месторасположения и биения; требование максимума и минимума материала; обозначение на чертежах
8	Шероховатость поверхности	Шероховатость поверхности, параметры шероховатости, их нормирование и измерение
9	Обеспечение единства измерений	Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений»; поверка СИ; калибровка СИ; методы поверки (калибровки) и поверочные схемы; сертификация СИ
10	Система допусков и посадок для подшипников качения	Виды нагрузок, классы точности подшипников, посадки подшипников
11	Взаимозаменяемость резьбовых соединений	Классификация резьб; основные параметры метрической крепежной резьбы; общие принципы взаимозаменяемости цилиндрических резьб; допуски и посадки резьб с зазором, натягом и с переходными посадками
12	Основные понятия, цели и объекты сертификации. Общие вопросы по стандартизации	История развития сертификации; правовое обеспечение сертификации; роль сертификации в повышении качества продукции; термины и определения в области сертификации Роль стандартизации в народном хозяйстве; Государственная система стандартизации (ГСС). Нормативные документы по стандартизации; виды стандартов; порядок разработки государственных

		стандартов. Системы ЕСКД, ЕСПД и др. Международная организация по стандартизации (ИСО); Международная электротехническая комиссия (МЭК); другие организации
--	--	---

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Контроль гладких цилиндрических деталей № 1	2
2	Статистическая обработка результатов измерений № 2	2

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Измерение шероховатости поверхности № 3	2
2	Контроль калибра-пробки на миниметре № 4	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	56

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, кейс-технология

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 выполнению каждой из работ содержатся в учебных пособиях (см. п.7 Основной учебной литературы). Обучающиеся предварительно изучают теоретический материал. В течение аудиторного занятия обучающимся необходимо произвести необходимые расчеты и эскизы и показать их преподавателю в черновом виде. Корректный вариант решения допускается к оформлению работы по СТО ИРНИТУ

ссылка на электронный вариант источника в библиотеке ИРНИТУ:

Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для бакалавров и специалистов заочной формы обучения / Ю. В. Димов, А. В. Высоцкая ; Иркут. гос. техн. ун-т. — Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2013. — 127 с. : ил. — URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2642.pdf>.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Методические указания к выполнению каждой из работ содержатся в учебных пособиях (см. п.7 Основной учебной литературы). Обучающиеся предварительно изучают теоретический материал. В течение аудиторного занятия обучающимся необходимо произвести необходимые расчеты и эскизы и показать их преподавателю в черновом виде. Корректный вариант решения допускается к оформлению работы по СТО ИРНИТУ

ссылка на электронный вариант источника в библиотеке ИРНИТУ:

Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для бакалавров и специалистов заочной формы обучения / Ю. В. Димов, А. В. Высоцкая ; Иркут. гос. техн. ун-т. — Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2013. — 127 с. : ил. — URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2642.pdf>.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Методические указания к выполнению каждой из работ содержатся в учебных пособиях (см. п.7 Основной учебной литературы). Обучающиеся предварительно изучают теоретический материал. В течение аудиторного занятия обучающимся необходимо произвести необходимые расчеты и эскизы и показать их преподавателю в черновом виде. Корректный вариант решения допускается к оформлению работы по СТО ИРНИТУ

ссылка на электронный вариант источника в библиотеке ИРНИТУ:

Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для бакалавров и специалистов заочной формы обучения / Ю. В. Димов, А. В. Высоцкая ; Иркут. гос. техн. ун-т. — Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2013. — 127 с. : ил. — URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2642.pdf>.

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 2 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Согласно варианту, определяемому по номеру зачетной книжки, обучающийся получает задание на контрольную работу по учебному пособию, указанному в п.7, и выполняет и оформляет его согласно СТО ИРНИТУ на оформление студенческих работ.

Критерии оценивания.

Обучающийся демонстрирует знание основного понятийного аппарата метрологии: измерение, погрешность измерения, разновидностей размеров, допусков и связанных с ними условиями годности контролируемой продукции, выбора средств измерения и контроля на основе метрологических параметров приборов и исходных данных о контролируемой продукции, свободное использование справочных материалов и стандартов

6.1.2 учебный год 3 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Преподаватель объясняет цель и ход проведения работы, дает методические указания. После этого обучающиеся приступают к выполнению работ, по окончании которых показывают преподавателю расчеты и вывод в черновом виде. В случае корректности полученных данных и выводов после оформления отчета по требованиям СТО обучающийся допускается к защите

Критерии оценивания.

Обучающийся должен знать материал, грамотно излагать его, не допускать неточностей в ответах на дополнительные вопросы, правильно применять теоретические при выполнении предварительных расчетов, владеть необходимыми навыками и приемами выполнения измерений и интерпретации полученных результатов.

6.1.3 учебный год 3 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Согласно варианту, определяемому по номеру зачетной книжки, обучающийся получает задание на контрольную работу по учебному пособию, указанному в п.7, и выполняет и оформляет его согласно СТО ИРНТУ на оформление студенческих работ.

Критерии оценивания.

Обучающийся демонстрирует знание основного понятийного аппарата метрологии: измерение, погрешность измерения, разновидностей размеров, допусков и связанных с ними условиями годности контролируемой продукции, выбора средств измерения и контроля на основе метрологических параметров приборов и исходных данных о контролируемой продукции, свободное использование справочных материалов и стандартов

6.1.4 учебный год 3 | Собеседование

Описание процедуры.

Обучающимся даются общие сведения о метрологии как науки, ее назначении и задачах, понятия об измерениях и единицах физических величин, классификации технических средств и методов измерения. Обучающиеся получают объем теоретического материала и практических заданий. Обучающиеся получают сведения о понятии стандартов, их разновидностях и областях применения, о порядке разработки стандартов, о роли стандартов на всех этапах проектирования, изготовления и эксплуатации продукции, технологических и производственных процессов. Обучающиеся осваивают понятия измерения и контроля, их разновидности и особенности применения, условия выбора подходящих средств

измерения и контроля в зависимости от размеров/допусков и точности контролируемого объекта.

Критерии оценивания.

В ходе собеседования по теоретическим вопросам и выполненным работам обучающийся демонстрирует знания о назначении, целях и задачах метрологии, владеет понятийным аппаратом. Обучающийся демонстрирует знание видов стандартов и сферах их действия, свободно находит и применяет стандарты при решении задач профессиональной деятельности. Способен определить необходимый метод измерения и контроля в зависимости от конкретной задачи, назначить необходимые допуски, параметры качества и тип соединения деталей.

6.1.5 учебный год 3 | Отчет

Описание процедуры.

Преподаватель объясняет цель и ход проведения работы, дает методические указания. После этого обучающиеся приступают к выполнению работ, по окончании которых показывают преподавателю расчеты и вывод в черновом виде. В случае корректности полученных данных и выводов после оформления отчета по требованиям СТО обучающийся допускается к защите

Критерии оценивания.

Обучающийся должен знать материал, грамотно излагать его, не допускать неточностей в ответах на дополнительные вопросы, правильно применять теоретические при выполнении предварительных расчетов, владеть необходимыми навыками и приемами выполнения измерений и интерпретации полученных результатов.

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-3.2	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.	Фонд оценочных средств по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». Вид промежуточной аттестации – зачет

	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 по-следующей оценкой соответствия требованиям НТД.	
--	---	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Обучающийся проходит аттестацию в день, определённый расписанием.

Аттестация проводится только при наличии зачетной книжки обучающегося и экзаменационной ведомости (экзаменационного листа).

Положительные результаты вносятся в экзаменационную ведомость (экзаменационный лист) и зачетную книжку. Неудовлетворительные результаты вносятся только в экзаменационную ведомость (экзаменационный лист). В случае неявки обучающегося на экзамен, зачет в экзаменационной ведомости делается запись «неявка».

Пример задания:

1. Измеряемые величины; международная система единиц физических величин
2. Методы измерений; виды контроля
3. Характер соединения соединяемых деталей, условия выбора и обоснования вида посадки гладких цилиндрических деталей.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Демонстрирует отличные знания Законов РФ «Об обеспечении единства измерений», «О техническом регулировании» Умеет пользоваться требованиями статей Законов в практических целях. Способен сформулировать основные принципы	Не демонстрирует отличные знания Законов РФ «Об обеспечении единства измерений», «О техническом регулировании». Не умеет пользоваться требованиями статей Законов в практических целях. Не способен сформулировать основные принципы

обеспечения единства измерений. Демонстрирует знания в области обеспечения единства измерений, методов и средств измерений, погрешностей измерений, обработки результатов однократных и многократных измерений и контроля.	обеспечения единства измерений. Не демонстрирует знания в области обеспечения единства измерений, методов и средств измерений, погрешностей измерений, обработки результатов однократных и многократных измерений и контроля.
---	--

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.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Анухин В. И. Допуски и посадки : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров "Технологические машины и оборудование" ... / В. И. Анухин, 2008. - 197.

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 [1x100] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x100]) - поставка 2010
2. Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Доска магнитная /белая
2. Мультиим.проектор "BenQ MW621ST" с экраном

3. Микрометр эл.шкалой
4. 313386 Прибор Б10М (измер.биений шестерни)
5. 3942 Прибор Б-10 (Биениемер)
6. 3894 Микроскоп УИМ-21