

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: 24.05.07 Самолето-и вертолетостроение

Самолетостроение

Квалификация: Инженер

Форма обучения: очная

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: Распопина Вера
Борисовна
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-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	ОПК-3.1
ПК-4 Способность и готовность к разработке документации для сертификации авиационной техники	ПК-4.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-3.1	Разрабатывает нормативно-техническую документацию в области взаимозаменяемости деталей, допусков и посадок, размерных цепей	Знать основы взаимозаменяемости гладких цилиндрических деталей; основные понятия единой системы допусков и посадок (ЕСДП); общие допуски размеров и правила нанесения их на чертежи и другие нормативно-технические документы; основные показатели шероховатости поверхности; отклонения и допуски формы, ориентации, месторасположения и биения; систему допусков и посадок подшипников качения; основы взаимозаменяемости резьбовых соединений, конусных соединений, зубчатых колес; основы методики расчета размерных цепей Уметь организовать измерительный эксперимент и правильно выбрать измерительную технику для конкретных измерений; принимать технические решения, обоснованно выбирая допуски и посадки типовых соединений; правильно обозначать на чертежах общие допуски размеров, а также показатели шероховатости поверхности; работать на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; определять износ соединений при техническом обслуживании и ремонте авиационной техники

		Владеть техникой измерений с помощью простейших измерительных средств: штангенциркуля, нутромера, биениемера, микрометра; методиками оценки шероховатости поверхности и контроля качества резьбовых и других соединений
ПК-4.1	Способность использовать при разработке документации знания в области обеспечения единства измерений, методов и средств измерений, погрешностей измерений, обработки результатов однократных и многократных измерений	Знать 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; содержание процессов, методов и подходов к управлению качеством Уметь выбрать измерительное средство по допустимой погрешности измерения; осуществить поверку простого измерительного средства; 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; вести документацию и пользоваться методами и подходами к управлению качеством Владеть методами статистической обработки результатов однократных и многократных измерений; способностью оценить погрешности измерений и причины их возникновения; навыками проведения и статистической обработки технических измерений, необходимых в профессиональной деятельности

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

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	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	Основы метрологии	1	1					2, 5	4	Собеседование
2	Объекты и методы измерений, виды контроля	2	1	2	3	3	3	1, 2, 3, 4	6	Отчет по лабораторной работе
3	Средства измерений (СИ)	3	1					2, 5	3	Собеседование
4	Погрешность измерений	4	1					2, 5	4	Собеседование
5	Выбор измерительного средства	5	1			2	2	1, 2, 3, 4	6	Решение задач
6	Обеспечение единства измерений	6	1	4	3			1, 2, 3, 4	7	Отчет по лабораторной работе
7	Метрологические службы РФ	7	1					2, 5	3	Собеседование
8	Основы взаимозаменяемо	8	4	1, 3, 5	10	1, 4, 5, 6,	11	1, 2, 3, 4	10	Отчет по лаборатор

	сти					7				ной работе
9	Основы стандартизации	9	1					2, 5	3	Собеседование
10	Международная, региональная и национальная стандартизация. Эффективность стандартизации. Направления развития стандартизации в РФ	10	1					2, 5	4	Собеседование
11	Основы сертификации	11	1					2, 5	3	Собеседование
12	Качество и конкурентоспособность продукции	12	1					2, 5	4	Собеседование
13	Правила и порядок проведения сертификации	13	1					2, 5	3	Собеседование
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16		16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы метрологии	краткая история развития метрологии; задачи метрологии; правовые основы метрологической деятельности в РФ
2	Объекты и методы измерений, виды контроля	метрологическое обеспечение; измеряемые величины; шкалы; международная система единиц физических величин; методы измерений; виды контроля; основы статистической обработки результатов многократных измерений
3	Средства измерений (СИ)	виды СИ; метрологические показатели СИ; метрологические характеристики СИ; классы точности СИ; метрологическая надёжность СИ; метрологическая аттестация СИ
4	Погрешность измерений	виды погрешностей измерений; причины возникновения погрешностей
5	Выбор измерительного средства	правила выбора измерительных средств; выбор измерительных средств по допустимой погрешности измерения
6	Обеспечение единства измерений	основные положения законов РФ «Об обеспечении единства измерений», "О техническом регулировании"; поверка СИ; калибровка СИ; методы поверки (калибровки) и поверочные схемы; сертификация СИ; государственная метрологическая служба РФ
7	Метрологические	федеральное агентство по техническому

	службы РФ	регулированию и метрологии (Росстандарт), его подведомственные организации и их функции
8	Основы взаимозаменяемости	размеры, отклонения, допуски и посадки; взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений; единая система допусков и посадок (система ЕСДП); обозначение полей допусков, предельных отклонений и посадок на чертежах; допуски формы, ориентации, месторасположения и биения и их обозначения на чертежах; шероховатость поверхности; взаимозаменяемость резьбовых соединений, взаимозаменяемость зубчатых колес, взаимозаменяемость конусных и шлицевых соединений, основы расчета размерных цепей
9	Основы стандартизации	роль стандартизации в народном хозяйстве; документы по стандартизации, действующие на территории РФ, государственная система стандартизации, основные положения закона "О стандартизации в Российской Федерации"; методические основы стандартизации
10	Международная, региональная и национальная стандартизация. Эффективность стандартизации. Направления развития стандартизации в РФ	международная организация по стандартизации (ИСО); международная электротехническая комиссия (МЭК); другие международные, региональные и национальные организации, участвующие в работах по метрологии, стандартизации и сертификации, межгосударственная система стандартизации (МГСС); экономическая, техническая, информационная, социальная эффективность стандартизации, направления и перспективы развития стандартизации в РФ
11	Основы сертификации	основные понятия, цели и задачи сертификации
12	Качество и конкурентоспособность продукции	основные понятия и определения в области качества продукции; количественная оценка качества продукции; показатели качества промышленной продукции и методы их определения; методы оценки уровня качества; оптимальный уровень качества
13	Правила и порядок проведения сертификации	системы и схемы сертификации; обязательная и добровольная сертификация; органы сертификации и испытательные лаборатории; аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий; сертификация услуг; развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях; основные требования закона "О защите прав потребителей"

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических
---	----------------------------------	----------------------

		часов
1	Контроль гладких цилиндрических деталей	3
2	Статистическая обработка результатов измерений	3
3	Поэлементный контроль резьбы изделия	4
4	Поверка металлической измерительной линейки	3
5	Контроль зубчатого колеса	3

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей (задача)	3
2	Выбор измерительных средств для контроля размеров (задача)	2
3	Статистическая обработка результатов измерений (задача)	3
4	Взаимозаменяемость резьбовых соединений (задача)	2
5	Определение неуказанных допусков формы и расположения	2
6	Выбор посадок для подшипников качения	2
7	Расчет размерных цепей	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	8
2	Подготовка к зачёту	19
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	10
4	Подготовка к сдаче и защите отчетов	5
5	Проработка разделов теоретического материала	18

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 семестр 3 | Решение задач

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.

6.1.2 семестр 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 семестр 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.

6.2 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-3.1	Демонстрирует знания основ взаимозаменяемости гладких цилиндрических деталей; основных понятий единой системы допусков и посадок (ЕСДП); общих допусков размеров и правил нанесения их на чертежи и другие нормативно-технические документы; основных показателей шероховатости поверхности; отклонений и допусков формы, ориентации, месторасположения и биения; системы допусков и посадок подшипников качения; основ взаимозаменяемости резьбовых, конусных и других соединений. Умеет организовать измерительный эксперимент и правильно выбрать измерительную технику для конкретных измерений; принимать технические решения, обоснованно выбирая допуски и посадки типовых соединений; правильно обозначать на чертежах общие допуски размеров, а также показатели шероховатости поверхности; работать на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; определять износ соединений при техническом обслуживании и ремонте автомобильного транспорта. Способен провести измерения с помощью простейших измерительных средств: штангенциркуля, нутромера, биениемера, микрометра; провести оценку шероховатости поверхности при помощи профилографа-профилометра; провести поэлементный контроль качества резьбовых и других соединений	систематическое и планомерное наблюдение за работой студенческой группы в целом и каждого студента в отдельности; индивидуальная защита выполненных практических и лабораторных работ с ответами на контрольные вопросы; проверка знаний, умений и навыков, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплины, путем устного собеседования по теоретическим вопросам на зачете
ПК-4.1	Демонстрирует знания в области обработки результатов однократных и	систематическое и планомерное

	многократных измерений; основных требований законодательства РФ в области обеспечения единства измерений а также других нормативно-технических документов системы правового регулирования метрологического обеспечения. Умеет обработать результаты однократных и многократных измерений; пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией; выполнять технические измерения и применять системы менеджмента качества в профессиональной деятельности. Способен оценить погрешности измерений и причины их возникновения; провести поверку простейших измерительных средств; провести и статистически обработать технические измерения, необходимые в области профессиональной деятельности; проконтролировать качество выпускаемой продукции.	наблюдение за работой студенческой группы в целом и каждого студента в отдельности; индивидуальная защита выполненных практических и лабораторных работ с ответами на контрольные вопросы; проверка знаний, умений и навыков, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплины, путем устного собеседования по теоретическим вопросам на зачете
--	--	---

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

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 (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мультип.проектор "BenQ MW621ST" с экраном
2. Доска магнитная /белая
3. Микрометр эл.шкалой
4. 313386 Прибор Б10М (измер.биений шестерни)
5. 3942 Прибор Б-10 (Биениемер)
6. 3947 Прибор БШ-200(Биениметр)
7. 3894 Микроскоп УИМ-21
8. 3897 Микроскоп МИИ-4
9. 3872 Длинномер ИЗА-2 горизонтальный