

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: 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей

Квалификация: Бакалавр

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: Бобарика Игорь
Олегович
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-6 Способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности	ОПК ОС-6.1
ОПК ОС-8 Способность применять основы авиационного законодательства и воздушного права, в том числе правила и нормативные положения, касающиеся специалиста по техническому обслуживанию и ремонту воздушных судов, включая соответствующие требования к летной годности, регулирующие процессы сертификации и поддержания летной годности воздушных судов, а также утвержденные методы организации и процедуры технического обслуживания воздушных судов	ОПК ОС-8.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-6.1	Оценивает точность измерений приборами с различным классом точности, рассчитывает погрешности измерений и средств измерений	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» По метрологии: 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 По взаимозаменяемости: основные понятия и определения; взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей; общие допуски размеров; шероховатость поверхности; отклонения и допуски формы, ориентации, месторасположения и биения; требования максимума и минимума материала, требования взаимодействия; общие допуски формы и расположения; систему допусков и посадок для подшипников качения; допуски на угловые размеры и взаимозаменяемость конических соединений 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», навыками измерять с помощью микрометра, нутромера, биениемера
ОПК ОС-8.2	Применяет авиационное законодательство и нормативные документы, регулирующие процессы сертификации и поддержания летной годности воздушных судов	Знать По стандартизации: Государственную систему стандартизации (ГСС) РФ; задачи стандартизации; основные понятия и определения в системе стандартизации; органы и службы стандартизации; нормативные документы по стандартизации; виды стандартов; порядок разработки стандартов; государственный

		контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов; нормализационный контроль технической документации; систему предпочтительных чисел; принципы стандартизации; методы стандартизации; межотраслевые системы (комплексы) стандартов По взаимозаменяемости: взаимозаменяемость резьбовых соединений; допуски и посадки резьб с зазором, с натягом и с переходными посадками; систему допусков для цилиндрических зубчатых передач; взаимозаменяемость прямобочных и эвольвентных шлицевых соединений; расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи. По сертификации: модели и объекты сертификации, правовое обеспечение сертификации; качество и конкурентоспособность продукции; основные понятия и определения в области качества продукции; контроль и оценка качества продукции; количественная оценка качества продукции (квалиметрия); методы определения показателей качества продукции; моральное старение продукции; системы качества по международным стандартам ИСО серии 9000; сертификация систем качества; качество продукции и защита потребителей; аудит качества; системы сертификации; обязательная и добровольная сертификация; схемы сертификации; органы сертификации, правила и порядок проведения сертификации; аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Уметь 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 измерять с помощью 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: «Математика», «Инженерная и компьютерная графика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Детали машин и основы конструирования», «Проектная деятельность», «Производственная практика: ремонтная практика», «Производственная практика: преддипломная практика»

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 № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
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 № 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	Объекты и методы измерений, виды контроля	1	2							Контрольн ая работа
2	Средства измерений (СИ)	2	2							Отчет
3	Погрешность измерений	3	2							Контрольн ая работа
4	Выбор измерительного средства	4	2			5, 8	4			Контрольн ая работа
5	Обеспечение единства измерений. Метрологические службы	5	2							Отчет
6	Общие вопросы по стандартизации. Методические основы стандартизации. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Международная и региональная стандартизация	6	2							Отчет
7	Основные понятия и определения по взаимозаменяемо сти. Взаимозаменяемо сть гладких цилиндрических деталей	7	2			1	2	1, 2	60	Контрольн ая работа
8	Шероховатость поверхности. Точность формы, ориентации, месторасположен ия и биения	8	4			4	2			Контрольн ая работа

9	Система допусков и посадок для подшипников качения	9	3			3	2			Контрольная работа
10	Допуски на угловые размеры. Взаимозаменяемость конических соединений	10	2							Контрольная работа
11	Взаимозаменяемость резьбовых соединений	11	2			2	2			Контрольная работа
12	Допуски зубчатых передач. Взаимозаменяемость шлицевых соединений	12	4			6, 7	4			Контрольная работа
13	Основные понятия, цели и объекты сертификации	13	2							Отчет
14	Качество и конкурентоспособность продукции. Системы и схемы сертификации	14	1							Отчет
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	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	Погрешности. Систематические и случайные погрешности; многократные измерения и обработка их результатов
4	Выбор измерительного средства	Выбор измерительных средств по допустимой погрешности измерения
5	Обеспечение единства измерений. Метрологические службы	Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений»; поверка СИ; калибровка СИ; методы поверки (калибровки) и поверочные схемы; сертификация СИ. Государственные метрологические службы; государственный метрологический контроль и надзор
6	Общие вопросы по стандартизации.	Роль стандартизации в народном хозяйстве; Государственная система стандартизации (ГСС).

	Методические основы стандартизации. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Международная и региональная стандартизация	Нормативные документы по стандартизации; виды стандартов; порядок разработки государственных стандартов. Системы ЕСКД, ЕСДП и др. Международная организация по стандартизации (ИСО); Международная электротехническая комиссия (МЭК); другие организации
7	Основные понятия и определения по взаимозаменяемости. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей	Точность деталей, узлов и механизмов; виды сопряжений; отклонения, допуски и посадки. Единая система допусков и посадок ЕСДП
8	Шероховатость поверхности. Точность формы, ориентации, месторасположения и биения	Параметры и измерение шероховатости. Общие термины и определения; отклонения и допуски формы, ориентации, месторасположения и биения; требование максимума и минимума материала; обозначение на чертежах
9	Система допусков и посадок для подшипников качения	Виды нагрузок, классы точности подшипников, посадки подшипников
10	Допуски на угловые размеры. Взаимозаменяемость конических соединений	Степени точности, допуски на конусность, способы фиксации сопрягаемых деталей, способы назначения допусков на конические детали
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	Допуски зубчатых передач. Взаимозаменяемость шлицевых соединений	Кинематическая точность передачи; плавность работы передачи; контакт зубьев в передаче; боковой зазор; обозначение точности колес и передач; выбор степени точности и контролируемых параметров зубчатых передач. Прямобочные шлицевые соединения, эвольвентные шлицевые соединения. Допуски и посадки шлицевых соединений
13	Основные понятия, цели и объекты сертификации	История развития сертификации; правовое обеспечение сертификации; роль сертификации в повышении качества продукции; термины и определения в области сертификации
14	Качество и конкурентоспособность продукции. Системы и схемы сертификации	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.

		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

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений №1	2
2	Взаимозаменяемость резьбовых соединений № 4	2
3	Выбор посадок для подшипников качения № 7	2
4	Определение неуказанных допусков формы и расположения № 10	2
5	Выбор измерительных средств для контроля размеров № 11	2
6	Взаимозаменяемость шлицевых соединений № 6	2
7	Установление контролируемых параметров цилиндрических зубчатых колес № 5	2
8	Выбор измерительных средств с несколькими звеньями из-мерительного канала № 12	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	30
2	Расчетно-графические и аналогичные работы	30

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 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 4 | 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 семестр 4 | 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 ОС-6.1	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 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.	Фонд оценочных средств по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». Вид промежуточной аттестации – зачет
ОПК ОС-8.2	Демонстрирует знания Законов РФ «О стандартизации в Российской Федерации», «О защите прав потребителей». Умеет пользоваться требованиями статей Законов в практических целях. Способен сформулировать основные принципы системы управления качеством и системы стандартизации	Фонд оценочных средств по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». Вид промежуточной аттестации – зачет

	на предприятии. Демонстрирует знания в области контроля качества продукции. Умеет пользоваться методиками выбора средств контроля качества продукции. Способен пользоваться универсальными средствами измерений с последующей оценкой соответствия требованиям НТД.	
--	--	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, 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 обеспечения единства измерений. Демонстрирует знания в области обеспечения единства измерений, методов и средств измерений, погрешностей измерений, обработки результатов однократных и многократных измерений и контроля.	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. 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 (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. Мультиим.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