

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра технологии машиностроения

Аннотация рабочей программы

учебной дисциплины

«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

Уровень подготовки:

высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки:

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

Направленность подготовки (профиль):

Технология машиностроения

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Форма обучения:

очная, очно-заочная, заочная

Уфа 2016

Аннотация соответствует содержанию рабочей программы учебной дисциплины, отражает ее краткое содержание и является неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы

Заведующий кафедрой
технологии машиностроения

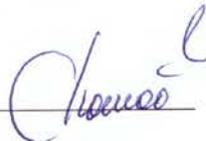
подпись



Н.К. Криони

Председатель НМС по УГСН
15.00.00 «Машиностроение»

подпись



А. Г. Лютов

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является дисциплиной базовой части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавра 15.03.03 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "11" августа 2016 г. № 1000.

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных компетенций в области метрологии, стандартизации, сертификации, а также нормирования точности размеров и поверхностей, являющихся показателями качества деталей машин.

Задачи:

- определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов;
- устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля;
- выбирать средства измерений, испытаний и контроля;
- разрабатывать локальные поверочные схемы по видам и средствам измерений, проведение поверки, калибровки, ремонта и юстировки средств измерений;
- составлять заявки на проведение сертификации продукции.

Примечание: * **пороговый уровень** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач; **базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам

Входные компетенции:

№ п/п	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-1	пороговый	Линейная алгебра и аналитическая геометрия Математический анализ Дифференциальные уравнения Теория вероятностей и математическая статистика Физика
2	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-2	базовый	Информатика
3	способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3	базовый	Информатика Начертательная геометрия и инженерная графика
4	способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными	ОПК-4	пороговый	Линейная алгебра и аналитическая геометрия Математический анализ Дифференциальные уравнения

	производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа			Теория вероятностей и математическая статистика Физика
5	способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-5	пороговый	Начертательная геометрия и инженерная графика
6	Способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.	ПК-2	пороговый	Учебная практика

Примечание: * **пороговый уровень** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач; **базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам

Исходящие компетенции:

№ п/п	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	Способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.	ПК-2	Базовый	Детали машин и основы конструирования Основы технологии машиностроения Методы неразрушающего контроля деталей машин
2	Способность участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составление заявок на проведение сертификации продукции, технологий, указанных средств и систем.	ПК-8	Базовый	Производственная практика
3	Способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	ПК-18	Базовый	Технология машиностроения

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.	ПК-2	- методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий; - стандартные методы проектирования, прогрессивные машиностроительных изделий; - методы эксплуатации изделий	- рассчитывать допуски и посадки основных сопряжений, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля	- навыком выбора методов и средств измерений и контроля; - навыком разработки локальных поверочных схемы по видам и средствам измерений; - навыком проведения поверки, калибровки, ремонта и юстировки средств измерений
2	Способность участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составление заявок на проведение сертификации продукции, технологий, указанных средств и систем.	ПК-8	- законодательные и нормативные правовые акты, нормативные документы, методические материалы по разработке и освоению средств и систем машиностроительных производств, по проведению сертификации продукции, технологий, средств и систем измерений и контроля.	- проводить метрологическую экспертизу конструкторской и технологической документации; - составлять заявки на проведение сертификации продукции,	- процедурой проведения сертификации продукции, технологий, средств измерений
3	Способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	ПК-18	- законодательные и нормативные правовые акты, нормативные документы, методические материалы по статистическим методам контроля и управления качеством; - совокупность средств и методов управления качеством, направленных на удовлетворение потребностей потребителей и повышение эффективности производства; - основы статистических методов управления качеством с использованием теории вероятностей и математической статистики.	- применять принципы и законы различных дисциплин при решении задач контроля и управления качеством; - пользоваться математическим аппаратом дисциплины при решении конкретной задачи; - применять статистические методы управления качеством для анализа и регулирования технологических процессов; - применять инструменты управления качеством для контроля продукции и процессов; - проводить мероприятия, направленные на улучшение качества продукции.	- навыками применения инструментов управления качеством для контроля продукции и процессов; - навыками применения конкретных статистических методов управления качеством для анализа и регулирования технологических процессов; - навыками определения уровня дефектности конкретного вида продукции.

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание раздела
1	<p><i>Основные понятия и определения</i> Краткая историческая справка о развитии метрологии, стандартизации и сертификации в России и за рубежом. Основные этапы развития метрологии, стандартизации и сертификации, их роль в повышении качества и безопасности продукции, эффективности производства и научных исследованиях. Принципы взаимодействия метрологии, стандартизации и сертификации в условиях рыночной экономики</p>
2	<p><i>Основы метрологии</i> Метрология как научная основа технических измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Основные понятия и определения метрологии. Погрешность измерения. Классификация погрешностей. Законы распределения случайных погрешностей. Грубые погрешности и промахи. Суммирование погрешностей измерений. Неопределенность измерений. Обработка результатов измерений: однократные, прямые многократные, равноточные, косвенные измерения. Понятие о средствах и методах измерения. Выбор средств измерений. Основы метрологического обеспечения единства измерений в РФ. Воспроизведение и передача размеров единиц физических величин. Эталоны и стандартные образцы. Поверка (калибровка) средств измерений. Основные положения о поверочных схемах. Государственные, ведомственные и локальные поверочные схемы. Метрологическая экспертиза проектов нормативно-технической, конструкторской и технологической документации.</p>
3	<p><i>Основы взаимозаменяемости</i> Термин «взаимозаменяемость». Точность как важнейшее исходное условие взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости. Связь взаимозаменяемости со стандартизацией. Связь взаимозаменяемости с организацией производственного процесса и эксплуатацией машин и приборов. Экономическая эффективность взаимозаменяемости: ее роль в повышении эффективности производства и качества продукции. Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Номинальные, предельные действительные размеры. Погрешность размера. Предельные номинальные отклонения. Действительные отклонения. Простановка размеров и предельных отклонений на чертежах. Допуск размера. Поле допуска. Схематическое изображение полей допусков. Соединения. Сопрягаемые и несопрягаемые поверхности. Охватываемые и охватываемые поверхности. Классификация соединений по форме сопрягаемых поверхностей деталей и по степени свободы относительного перемещения деталей. Посадки. Предельные и средние зазоры и натяги. Три категории посадок. Системы допусков и посадок. Система отверстия СА и система вала СВ. Схематическое изображение полей допусков в обеих системах. Источники возникновения отклонений формы. Основные термины и определения, относящиеся к отклонениям. Дифференцированные и комплексные показатели отклонений формы цилиндрических и плоских поверхностей. Правила обозначения допусков формы на чертежах. Виды отклонений и допусков расположения поверхностей, термины и определения. Зависимые и независимые допуски расположения поверхностей. Правила обозначения допусков расположения поверхностей на чертежах. Определение термина «шероховатость поверхности». Параметры шероховатости. Условное обозначение параметров шероховатости на чертежах. Волнистость поверхности. Параметры волнистости. Контроль шероховатости и волнистости. Классификация гладких цилиндрических соединений и эксплуатационные требования, предъявляемые к ним. Единые системы допусков и посадок. Общие положения. Интервалы размеров. Квалитеты точности. Единица допуска. Основные отклонения. Поля допусков. Рекомендуемые (предпочтительные) поля допусков. Образование посадок в системе отверстия и системе вала. Комбинированные посадки. Рекомендуемые посадки для предпочтительного применения. Обозначение квалитетов точности, полей допусков и посадок на чертежах. Рекомендации по выбору квалитетов точности. Допуски размеров несопрягаемых поверхностей (предельные отклонения размеров с неуказанными допусками). Посадки с гарантированным натягом. Примеры использования посадок с натягом. Переходные посадки и область их применения. Посадки с гарантированным зазором и область их применения. Основные требования, предъявляемые к работе подшипников качения. Классы точности подшипников качения. Особенности системы допусков и посадок подшипников качения. Поля допусков и посадочных мест валов и отверстий в корпусах. Виды нагружений колец подшипников качения. Выбор посадок колец подшипников в зависимости от вида нагружения, режима работы, класса точности подшипника. Обозначение полей допусков и посадок подшипников качения на чертежах.</p>

№	Наименование и содержание раздела
	<p>Классификация резьб и эксплуатационные требования, предъявляемые к ним. Профиль и основные параметры крепежной метрической резьбы. Предельные контуры резьбы. Отклонения шага и угла профиля резьбы и их диаметральная компенсация. Погрешность собственно среднего диаметра. Приведенный средний диаметр резьбы. Суммарный допуск среднего диаметра.</p> <p>Система допусков и посадок метрической резьбы, основанная на рекомендациях ИСО. Скользящие посадки и посадки с гарантированным зазором. Основные отклонения. Классы и степени точности. Длины свинчивания. Поля допусков. Обозначение полей допусков и посадок метрических резьб на чертежах.</p> <p>Допуски и посадки шпоночных соединений и основные требования, предъявляемые к ним. Параметры и типы шпоночных соединений с призматическими шпонками.</p> <p>Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем. Параметры шлицевых соединений с прямобочным профилем. Методы центрирования. Обозначение допусков и посадок шлицевых соединений на чертежах. Основные сведения о точности шлицевых соединений с эвольвентным профилем.</p> <p>Классификация цилиндрических зубчатых передач и основные требования, предъявляемые к ним. Степени точности зубчатых колес и передач. Нормы точности. Показатели кинематической точности. Показатели нормы плавности. Показатели, определяющие полноту контакта зубьев в передаче. Боковой зазор и его влияние на работоспособность передачи. Виды сопряжений зубчатых колес, определяемые величиной гарантированного бокового зазора. Погрешности элементов, влияющих на величину бокового зазора. Обозначение степеней точности зубчатых передач на чертежах.</p> <p>Классификация размерных цепей. Основные термины и определения, относящиеся к теории размерных цепей. Методы решения размерных цепей.</p>
4	<p><i>Основы стандартизации</i></p> <p>Основные понятия в области стандартизации. Основные цели и задачи стандартизации. Объекты стандартизации. Стандартизация в условиях развитых рыночных отношений и ее экономические, социальные и коммуникативные функции.</p> <p>Правовые основы технического регулирования в РФ. Основные положения и понятия Закона РФ «О техническом регулировании». Принципы технического регулирования. Технические регламенты: цели принятия технических регламентов; содержание и применение технических регламентов; виды технических регламентов.</p> <p>Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов. Ответственность изготовителей (исполнителей, продавцов) за несоответствие продукции и процессов требованиям технических регламентов. Принудительный отзыв продукции.</p> <p>Цели и принципы стандартизации в РФ. Документы в области стандартизации. Основные положения и принципы Государственной системы стандартизации (ГСС). Характеристика, содержание и построение основополагающих стандартов ГСС. Перспективы преобразования ГСС в Российскую национальную систему стандартизации (РНСС).</p> <p>Национальный орган РФ по стандартизации. Основные функции Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. Головные и базовые организации и территориальные органы Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. Технические комитеты по стандартизации. Службы стандартизации в отраслях и на предприятиях (организациях).</p> <p>Категории и виды нормативно-технических документов. Категории стандартов. Национальные стандарты (ГОСТ Р). Отраслевые стандарты (ОСТ). Стандарты предприятий (СТП). Стандарты научно-технических и инженерных обществ (СТО). Технические условия (ТУ).</p> <p>Виды стандартов. Стандарты основополагающие. Стандарты на продукцию (услуги). Стандарт на процессы. Стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа).</p> <p>Порядок разработки, согласования и утверждения национальных стандартов. Разработка, согласование и утверждение технических условий.</p> <p>Математические модели и методы, применяемые в теории стандартизации. Статистические и вероятностные методы, экономико-математическое моделирование и прогнозирование развития объектов стандартизации. Система методов оптимизации параметров объектов стандартизации. Основные цели, объекты и методы классификации и кодирования в стандартизации.</p> <p>Система предпочтительных чисел, теория параметрических рядов. Особенности выбора линейных размеров. Ряды нормальных линейных размеров основного применения, дополнительные размеры. Ряды предпочтительных чисел, особенности образования и область применения. Основные, дополнительные и выборочные ряды. Задачи оптимизации одномерных и многомерных параметрических рядов.</p> <p>Стандартизация параметров машин. Классификация параметров. Главный и основные параметры.</p>

№	Наименование и содержание раздела
	<p>Методика выбора и установления параметрических рядов машин.</p> <p>Пассивная и активная стандартизация. Комплексная и опережающая стандартизация. Межотраслевые системы стандартов (комплексные системы общетехнических стандартов).</p> <p>Систематизация, кодирование и классификация объектов, явлений или понятий. Общероссийские классификаторы.</p> <p>Симплификация изделий. Типизация конструкций и технологических процессов. Унификация и агрегатирование машин и приборов. Показатели уровня унификации и стандартизации. Роль унификации, агрегатирования и стандартизации в повышении качества и экономичности производства машин и приборов.</p> <p>Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК), состав, структура и методология деятельности. Статус международных стандартов, порядок и формы их применения.</p> <p>Региональная система стандартизации стран Европейского Союза (ЕС). Технические директивы ЕС и евростандарты. Национальные системы стандартизации в некоторых промышленно развитых странах. Концепция развития стандартизации с учетом требований ВТО. Основополагающие документы, определяющие деятельность в области стандартизации, метрологии и сертификации стран – участниц межгосударственной стандартизации. Основные направления работ в области межгосударственной стандартизации. Межгосударственные стандарты, их правовой статус.</p>
5	<p><i>Основы сертификации и лицензирования</i></p> <p>Основные понятия в области сертификации. Роль сертификации в обеспечении качества продукции и защите прав потребителя. Обязательная и добровольная сертификация. Задачи сертификации с точки зрения межгосударственных, политических, торгово-экономических и социальных экономических отношений. Объекты сертификации – продукция (услуги), процессы, системы менеджмента качества.</p> <p>Правовые основы подтверждения соответствия в РФ. Основные положения и понятия Закона РФ «О техническом регулировании» в области подтверждения соответствия. Принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия: добровольная сертификация, декларирование соответствия, обязательная сертификация.</p> <p>Способы информирования о соответствии. Сертификат соответствия. Знак обращения на рынке. Знак соответствия.</p> <p>Особенности организации обязательной и добровольной сертификации в соответствии с требованиями Закона РФ «О техническом регулировании».</p> <p>Организационная структура системы сертификации ГОСТ Р. Задачи и функции федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию, федеральных органов исполнительной власти, центральных органов системы сертификации, органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров).</p> <p>Организация деятельности органов по сертификации. Требования к органу по сертификации. Административная и организационная структура органа по сертификации, система управления документацией и система обеспечения качества работ по сертификации. Испытательные лаборатории и предъявляемые к ним требования. Помещения, испытательное оборудование, средства измерения, нормативная документация и персонал испытательных лабораторий.</p> <p>Цели и задачи аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий. Система аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий. Процедура аккредитации в России и ЕС, их гармонизация. Основные этапы процесса аккредитации. Деятельность органов по аккредитации. Контроль деятельности аккредитованных органов по сертификации испытательных лабораторий.</p> <p>Схемы сертификации по классификации ИСО. Состав схем сертификации, применяемых в РФ. Критерии принятия решения о предпочтительной схеме сертификации.</p> <p>Основные этапы проведения сертификации: подача заявки на сертификацию; отбор, идентификация образцов и их испытания; оценка производства; выдача сертификата соответствия; применение знака соответствия; инспекционный контроль за сертифицированной продукцией.</p> <p>Международные системы сертификации. Международные и европейские организации в области сертификации. Опыт ведущих экономических держав в области управления качеством и сертификации. Справочно-информационная служба по вопросам международной, региональной и национальной сертификации.</p>
6	<p><i>Основы системы менеджмента качества</i></p> <p>Понятие о качестве промышленной продукции. Основные определения в области качества. Основные показатели качества продукции: обобщенные, единичные, комплексные, интегральные.</p> <p>Методы оценки уровня качества изделий: дифференцированные, комплексные и смешанные. Установление оптимального уровня качества изделий.</p>

№	Наименование и содержание раздела
	Краткие сведения о международных стандартах ИСО серии 9000. Модель системы менеджмента качества согласно стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Требования к системам менеджмента качества на основе стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Документация систем менеджмента качества на основе стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Внедрение стандартов ИСО серии 9000 в РФ. Сертификация систем менеджмента качества

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины