

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Механико-технологический факультет
Кафедра «Металлорежущие станки и инструменты»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов
«28» _____ 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа прикладного бакалавриата

Направление	27.03.02 «Управление качеством»
Профиль подготовки бакалавра:	Управление качеством в производственно-технологических системах
Квалификация (степень) выпускника:	бакалавр
Выпускающая кафедра:	«Металлорежущие станки и инструменты»
Форма обучения:	очная

Курс: 2

Семестр(ы): 4

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану:
- часов по рабочему учебному плану:

6 3Е

216ч

Виды контроля:

Экзамен: 4

Зачёт: -

Курсовой проект: -

Курсовая работа: -

Пермь 2016

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «09» февраля 2016 г., номер приказа «92» по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством»;
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством» по профилю «Управление качеством в производственно-технологических системах», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством» по профилю «Управление качеством в производственно-технологических системах», утвержденного «28» 04 2016 г.

Рабочая программа согласована:

с рабочими программами дисциплин, участвующих в формировании компетенций и их составляющих, приобретение которых является целью данной дисциплины: *Оборудование машиностроительного производства, Режущий инструмент, Инструментальные средства моделирования, Процессы формообразования, Надежность и диагностика технических систем.*

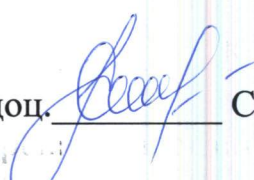
Разработчик _____ ст. преп.  Селезнева А.В.

Рецензент _____ канд. техн. наук, проф.  Кацнельсон М.Д.

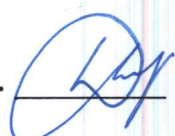
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» «10» ноября 2016 г., протокол №3.

Заведующий кафедрой
«Металлорежущие станки
и инструменты», _____ д-р техн. наук, проф.  Иванов В.А.

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией механико-технологического факультета «21» 11 2016 г., протокол № 20

Председатель методической комиссии
механико-технологического факультета, _____ канд. пед. наук, доц.  Синкина Е.А.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник управления
образовательных программ, _____ канд. техн. наук, доц.  Репецкий Д.С.

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины:

изучение вопросов обоснованного назначения требований точности к различным параметрам изделий, технологических процессов и производств.

В процессе освоения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующую профессиональную компетенцию:

- Умение конструировать и прививать работникам навыки по аспектам своей профессиональной деятельности (ПК-12).

1.2 Задачи дисциплины:

формирование знаний:

- основы метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия продукции;
- основы метрологии, стандартизации и сертификации;
- основы нормирования точности геометрических параметров изделий;

формирование умений:

- производить анализ и расчет размерных цепей;
- рассчитывать и нормировать точность геометрических параметров изделия;
- пользоваться стандартами и другими нормативными материалами, справочной и технической литературой, стандартами;

формирование навыков:

- навыками расчета и нормирования точности геометрических параметров изделия.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- основные положения метрологии, стандартизации и сертификации;
- основы нормирования точности и взаимозаменяемости изделий по геометрическим параметрам;
- единая система допусков и посадок (ЕСДП);
- методы и средства измерения
- методы выбора контрольно-измерительных средств по точности;
- методы обработки многократных измерений.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной дисциплиной при освоении ОПОП по направлению 221400.62 «Управление качеством», профилю «Управление качеством в производственно-технологических системах».

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Индекс	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Профессиональные компетенции</i>			
ПК-12	Умение конструировать и прививать работникам навыки по аспектам своей профессиональной деятельности	Оборудование машиностроительного производства	Режущий инструмент, Инструментальные средства моделирования, Процессы формообразования, Надежность и диагностика технических систем.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции **ПК-12**.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции **ПК-12**

Код ПК-12	Формулировка компетенции: Умение конструировать и прививать работникам навыки по аспектам своей профессиональной деятельности
----------------------	---

Код ПК-12.Б1.Б.11	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Умение прививать навыки по аспектам своей профессиональной деятельности
------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
Знать: нормативную документацию по метрологическому обеспечению и сертификации (подтверждения соответствия); - единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах; - основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; - основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации; методы и средства измерения качества продукции.	Лекции, мультимедиа-технологии, самостоятельное изучение теоретического материала, проблемное обучение.	Текущий контроль в форме тестов, вопросы к экзамену.
Уметь: - оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности; - применять документацию по метрологическому обеспечению и	Практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная подготовка к практическим занятиям.	Решение индивидуальных задач, рубежный контроль в форме экзамена.

нормоконтролю; - применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов; - использовать основные средства измерения линейных размеров при контроле продукции машиностроения.		
Владеть: - методами технического контроля и способами определения годности продукции; - методами оценки точности технических измерений и способами повышения точности и исключения погрешностей.	Опережающая самостоятельная работа, практические занятия, лабораторные работы	Защита лабораторных и практических работ.

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 6 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п/п	Виды учебной работы	Трудоемкость в АЧ/ЗЕТ		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1. Аудиторная работа			72	72
	-в том числе в интерактивной форме		40	40
	Лекции (Лк)		32	32
	-в том числе в интерактивной форме		20	20
	Практические занятия (ПЗ)		18	18
	-в том числе в интерактивной форме		10	10
	Лабораторный практикум (ЛР)		18	18
	-в том числе в интерактивной форме		10	10
2. Контроль самостоятельной работы (КСР)			4	4
3. Самостоятельная работа (СРС)			108	108
	Изучение теоретического материала		36	36
	Расчетно-графические работы		-	-
	Индивидуальное задание		36	36
	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям		36	36
4. Итоговая аттестация по дисциплине: экзамен				36
5. Трудоемкость дисциплины всего:				
	-в академических часах (ч)		216	216/6
	-в зачетных единицах (ЗЕ)			

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного модуля	Номер раздела дисциплин ы	Номер темы дисципли ны	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоем кость, АЧ	Трудоем кость, ЗЕТ
			Аудиторная работа					Итог. атт- ция	Самостоя- тельная работа (СРС)		
			Всего	Лк	ПЗ (С)	ЛР	КСР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Введение		1	1						1	0,03
	Раздел 1										
		Тема 1	2	2	0	0			10	12	0,33
		Тема 2	2	2	0	0			10	12	0,33
		Тема 3	4	2	0	2			10	14	0,38
		Тема 4	9	3	4	2			10	19	0,53
	Раздел 2										
		Тема 5	8	2	4	2			10	18	0,5
		Тема 6	6	2	2	2			10	16	0,5
		Тема 7	4	2	0	2			10	14	0,38
		Тема8	6	2	2	2			10	16	0,44
		Тема 9	4	2	2	0			10	14	0,38
		Тема10	10	4	0	6			10	20	0,47
	Итого по модулю:			56	24	14	18	2		100	158
2.	Раздел 3										
		Тема 11	6	4	2	0			4	10	0,28
		Тема 12	6	4	2	0			4	10	0,28
	Итого по модулю:			12	8	4	0	2		8	22
Экзамен			36							36	1
ВСЕГО:			68	32	18	18	4		108	216	6

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение Лк – 1 час.

Предмет, цели и задачи преподавания дисциплины, ее место в системе подготовки специалистов. Роль дисциплины в достижении высокого качества изделий.

Развитие и особая роль метрологии в обеспечении высокого качества продукции.

Связь метрологии, стандартизации и сертификации с управлением качеством продукции и услуг.

Модуль 1. Основы метрологии и сертификации

Л – 24 часов, ПЗ – 14 часа, ЛР – 18 часа, КСР-2 ч, СРС – 100 часов.

Раздел 1. Метрология и метрологическое обеспечение

Л – 10 часов, ПЗ – 4 часа, ЛР – 4 часа, СРС – 40 часов.

Тема 1. Метрология, метрологическое обеспечение

Л – 2 часов, ПЗ – 0 часа, ЛР – 0 часа, СРС – 10 часов

Теоретические основы метрологии. Законодательная и практическая метрология. Теоретическая метрология. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения

Тема 2. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ)

Л – 2 часов, ПЗ – 0 часа, ЛР – 0 часа, СРС – 10 часов

Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Ущерб, наносимый несоблюдением единства измерений. Понятие о государственной системе обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрологическая служба. Уровни метрологической службы. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами. Поверка средств измерений. Точность средств поверки. Калибровка, юстировка и аттестация средств измерений.

Тема 3. Понятия, связанные с объектами измерения

Л – 2 часов, ПЗ – 0 часа, ЛР – 2 часа, СРС – 10 часов

Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира; Объект измерений, однородные и неоднородные величины, параметр.

Понятие об измерении. Основное уравнение измерения. Основные требования к измерениям. Метрологические, технические, лабораторные и производственные измерения.

Тема 4. Методы измерений, выбор метода измерений

Л – 3 часов, ПЗ – 4 часа, ЛР – 2 часа, СРС – 10 часов

Принцип, метод и методика выполнения измерений, выбор метода измерений. Общая классификация методов измерений.

Прямое измерение и его способы. Косвенное, совокупное и совместное измерения. Абсолютное и относительное, одно- и многократное, равно- и неравноточное, статическое и динамическое измерения.

Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений. Способ сравнения с мерой: нулевой, разностный, метод совпадения, метод замещения, метод противопоставления.

Раздел 2. Погрешности измерений. Средства измерений и контроля

Л – 14 часов, ПЗ – 10 часов, ЛР – 14 часов, СРС – 60 часов.

Тема 5. Погрешности измерений

Л – 2 часов, ПЗ – 4 часа, ЛР – 2 часа, СРС – 10 часов

Закономерности формирования результата измерения. Понятие погрешности, источники погрешностей. Связь между погрешностью величины и самой величиной. Общая суммарная погрешность. Управление погрешностями.

Понятие о вероятности. Закон нормального распределения. Дисперсия и теоретическая средняя квадратичная погрешность. Графическая интерполяция закона Гаусса. Погрешности грубые.

Классификация неизбежных погрешностей в зависимости от вызывающих их причин: систематические погрешности и случайные погрешности; теоретические, производственные, эксплуатационные; погрешности средств измерений.

Тема 6. Средства измерений (СИ)

Л – 2 часов, ПЗ – 2 часа, ЛР – 2 часа, СРС – 10 часов

Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Типы и виды СИ. Меры, наборы мер. Измерительные инструменты и приборы. Измерительная установка, измерительная система. Эталоны.

Рабочие средства измерений (СИ). Классификация рабочих СИ по типу и виду, по состоянию измеряемых величин, по контакту СИ и объекта измерения, по принципу действия, по универсальности, по возможности одновременного измерения нескольких параметров, по возможности регулирования, по возможности перемещения в пространстве, по возможности совмещения измерения и контроля с изготовлением объекта, по способу измерения, по сложности конструкции, по степени механизации и автоматизации.

Тема 7. Основные элементы и метрологические характеристики средств измерений (СИ)

Л – 2 часов, ПЗ – 0 часа, ЛР – 2 часа, СРС – 10 часов

Измерительное устройство, преобразователь. Измерительная цепь и её элементы: базирующий, чувствительный, измерительный - и их устройство. Отсчётное устройство, регулирующее устройство, устройства для перемещения и закрепления. Основная шкала, нониус.

Пределы измерений средств измерений (СИ), пределы измерений по шкале, деление, длина деления, её выбор, цена деления шкалы. Передаточное число, модуль, расчёт длины шкалы нониуса. Диапазоны измерений и показаний, линия измерения. Класс точности СИ.

Тема 8. Выбор контрольно-измерительных средств

Л – 2 часов, ПЗ – 2 часа, ЛР – 2 часа, СРС – 10 часов

Методы выбора средств измерений (СИ) по точности. Действительный размер. Допускаемые погрешности измерений размеров. Предельные погрешности измерений СИ. Правила и меры безопасности и производственной санитарии при пользовании СИ.

Рекомендации к выбору средств измерений (СИ) по точности. Участие технических служб предприятия в выборе контрольно-измерительных средств по точности. Выбор СИ вне зависимости от точности. Выбор

универсальных средств измерений. Ответственность за несоблюдение обязательных требований к измерениям.

Тема 9. Обработка результатов измерений

Л – 2 часов, ПЗ – 2 часа, ЛР – 0 часа, СРС – 10 часов

Технико-экономическая эффективность применения средств измерения и повышение точности измерений. Способы исключения некоторых составляющих погрешностей из результатов измерений: способы исключения систематических составляющих (способы поправок, сравнения с мерой или образцом, компенсация по знаку). Уменьшение суммарной случайной погрешности.

Практический способ определения неизвестной действительной погрешности измерительного прибора и повышения точности измерений. Определение погрешности измерения по результатам измерений с помощью аттестованных концевых мер.

Тема 10. Особенности основных рабочих средств измерений

Л – 4 часов, ПЗ – 0 часа, ЛР – 6 часа, СРС – 10 часов

Меры длины и углов (штриховые и концевые). Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенрейсмас, штангенглубиномер. Микрометрические приборы: микрометр, микрометрический глубиномер, микрометрический нутромер. Рычажные приборы: рычажный микрометр, рычажная скоба. Индикаторные приборы: индикаторная головка, индикаторный нутромер, биениемер. Измерительные машины. Координатно-измерительные машины. Приборы активного контроля. Угловые приборы: синусные линейки, угломеры, уровни, оптические делительные головки, гониометры. Приборы для измерения шероховатости: профилометр и профилограф-профилометр. Приборы для настройки режущих инструментов, как принадлежности многооперационных станков. Калибры гладкие.

Модуль 2. Основы стандартизации и сертификации

Л – 8 часов, ПЗ – 4 часа, ЛР – 0 часа, КСР-2 ч, СРС – 8 часов.

Раздел 3. Стандартизация и сертификация

Л – 8 часов, ПЗ – 4 часа, СРС – 12 часов.

Тема 11. Основы и объекты стандартизации

Л – 4 часов, ПЗ – 2 часа, ЛР – 0 часа, СРС – 4 часов

Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Правовые основы стандартизации. Научная база стандартизации. Опережающая и комплексная стандартизация. Международные организации по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.

Тема 12. Основы сертификации

Л – 4 часов, ПЗ – 2 часа, ЛР – 0 часа, СРС – 4 часов

Сертификация, её роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Основные цели и

объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Схемы и системы сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Качество продукции и защита потребителя. Виды ответственности за нарушения обязательных требований и правил сертификации и измерений, прав потребителей. Обязательная и добровольная сертификация. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Аудит качества.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	Тема 4	Определение предельной погрешности ряда многократных измерений. Определение среднего арифметического результата измерения, средней квадратической и предельной погрешности измерения
2	Тема 4	Определение эмпирических характеристик ряда прямых измерений. Определение математического ожидания, эмпирического среднего и эмпирической дисперсии, частот, начальных моментов.
3	Тема 5	Расчет блока концевых мер длины. Определение наибольшей погрешности блока.
4	Тема 5	Исключение грубых погрешностей из результатов измерений. Проверка наличия грубой погрешности по результатам измерений партии деталей при определенных значениях эмпирических характеристик.
5	Тема 6	Определение влияния температурной погрешности на результаты измерений. Определение погрешности измерения в зависимости от марки материала, температуры средства измерения и объекта измерения
6	Тема 8	Определение допускаемой погрешности измерения заданного параметра, выбор средства измерения, предельная погрешность которого не превышала бы допускаемой погрешности измерения.
7	Тема 9	Определение неизвестной погрешности измерения рабочего средства измерения по результатам измерений с помощью калиброванной концевой меры длины определенного размера.
8	Тема 11	Определение знаков соответствия продукта
9	Тема 12	Определение подлинности штрихкода продукции

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.4 – Темы лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	Тема 2, 3, 4, 6	Работа с концевыми мерами длины
2		Работа со штангенинструментами
3		Работа с микрометрическими инструментами
4		Работа с индикаторными инструментами
5		Работа на центровом приборе
6		Работа на вертикальном длинномере
7		Работа с гладкими предельными калибрами
8		Выбор средств измерений по точности
9		Обзор контрольно-измерительных средств на базе лаборатории технических измерений

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Тематика для самостоятельного изучения дисциплины:

Введение. Основные понятия, термины и определения, предмет и задачи дисциплины

Тема 1. Основные термины и определения в области метрологии, стандартизации, сертификации, технического регулирования. Краткая история развития метрологии.

Тема 2. Области измерений. Измеряемые величины. Размерность измеряемой величины. Международная система единиц физических величин

Тема 3. Структура величины. Объект измерений, однородные и неоднородные величины, параметр. Основные требования к измерениям.

Тема 4. Виды измерений в зависимости от измерительных средств, используемых в процессе измерения: инструментальный, экспертный, эвристический, органолептический.

Тема 5. Приведенная погрешность измерения. Статические и динамические погрешности измерений.

Тема 6. Методы поверки (калибровки) средств измерений. Схема Российской службы калибровки.

Тема 7. Метрологическая надежность средств измерений. Интенсивность отказов средств измерений. Вероятность безотказной работы средства измерения. Межповерочный интервал.

Тема 8. Требования к обеспечению качества выпускаемых контрольно-измерительных средств. Сертификация средств измерений.

Тема 9. Техно-экономическая эффективность применения средств измерения и повышение точности измерений. Измерения с однократными наблюдениями. Измерения с многократными наблюдениями. Косвенные измерения.

Тема 10. Автоматизация процессов измерения и контроля. Автоматизированные средства измерения и контроля. Контрольно-измерительные машины.

Тема 11. Стандартизация в системе технического контроля и измерения. Опережающая и комплексная стандартизация. Нормативные документы по стандартизации. Виды стандартов. Метрологическая экспертиза, её цель и задачи. Метрологический нормоконтроль. Нормализационный контроль технической документации.

Тема 12. Роль сертификации в повышении качества продукции. Сертификация в различных сферах. Международная и региональная сертификация. Условия осуществления сертификации. Аккредитация органов по сертификации.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоемкость, часов
Тема 1	Подготовка к аудиторным занятиям, самостоятельное изучение теоретического материала.	1 2
Тема 2	Подготовка к аудиторным занятиям, самостоятельное изучение теоретического материала.	1 2
Тема 3	Подготовка к аудиторным занятиям, самостоятельное изучение теоретического материала.	1 2
Тема 4	Подготовка к аудиторным занятиям, самостоятельное изучение теоретического материала.	1 2
Тема 5	Подготовка к аудиторным занятиям, самостоятельное изучение теоретического материала.	1 2
Тема 6	Подготовка к аудиторным занятиям, самостоятельное изучение теоретического материала.	1 2
Тема 7	Подготовка к аудиторным занятиям, самостоятельное изучение теоретического материала.	1 2
Тема 8	Подготовка к аудиторным занятиям, самостоятельное изучение теоретического материала.	1 2
Тема 9	Подготовка к аудиторным занятиям, самостоятельное изучение теоретического материала.	1 2
Тема 10	Подготовка к аудиторным занятиям, самостоятельное изучение теоретического материала.	1 2
Тема 11	Самостоятельное изучение теоретического материала.	3
Тема 12	Самостоятельное изучение теоретического материала.	3
	Итого:	
	в час.	36
	в зач. ед.	1

5.2 Индивидуальное задание

СРС – 36 ч.

Темы индивидуальных заданий:

1. Концевые меры углов
2. Предельные калибры
3. Микрометры рычажные
4. Микрометры призматические
5. Микрометры со скобой с индикатором часового типа
6. Специальные микрометры для измерения внутренних размеров
7. Глубиномеры микрометрические

8. Глубиномеры индикаторные
9. Головки микрометрические
10. Индикаторные головки
11. Индикаторы рычажно-зубчатые
12. Скобы с отсчетным устройством
13. Нутромеры индикаторные
14. Толщиномеры роликовые
15. Стенкомеры
16. Радиусомеры
17. Средства измерения отклонений от плоскостности
18. Средства измерения отклонений от прямолинейности
19. Средства измерения отклонений формы цилиндрических деталей
20. Средства измерения отклонений расположения поверхностей
21. Средства измерения зубчатых колес и передач
22. Средства измерения деталей в процессе обработки (приборы активного контроля)
23. Контактные средства измерения шероховатости поверхности
24. Бесконтактные средства измерения шероховатости поверхности
25. Контрольные автоматы
26. Автоматизированные измерительные устройства
27. Средства измерения линейных и угловых размеров в гибких производственных системах машиностроения

Индивидуальное задание заключается в разработке проекта на тему, которую назначает индивидуально каждому студенту. Проект должен быть оформлен в электронном варианте и содержать: титульный лист, введение, содержание, содержательная часть, список использованных источников (литературы), заключение. В работу также входит выполнение 10-15 листов в виде презентации в программе Microsoft Power Point.

5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

По всем темам дисциплины проводятся лекционные занятия с использованием мультимедийной техники. В процессе изложения теоретического материала внимание акцентируется на вопросах более интересных для студентов. После изучения темы дисциплины в час лекционных занятий студенты в часы самостоятельной работы должны пользуясь конспектом лекций повторить материал, пользуясь основной литературой более глубоко разобраться в проблемных вопросах, на которые акцентировано внимание лектора.

Лабораторные работы выполняются с использованием вычислительной техники. На занятиях проводятся необходимые обсуждения этапов решения

поставленных задач. Часть лабораторных работ выполняется в группах. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям и составление отчетов выполняются в часы самостоятельной работы.

Контроль результатов усвоения дисциплины осуществляется путем индивидуальной защиты лабораторных работ. По завершении каждого модуля проводится тестирование.

Удельный вес аудиторных занятий в интерактивной форме в целом по дисциплине составляет 30 %.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций производится лектором и преподавателем(ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- текущие контрольные работы для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- выполнение лабораторных работ;
- индивидуальная защита лабораторных работ.
- письменные домашние индивидуальные задания;
- индивидуальная защита практических работ.

6.2 Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций производится по окончании модуля дисциплины в следующих формах:

- бланочное тестирование.

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач)

1) Зачет – не предусматривается.

2) Экзамен. Экзаменационная оценка выставляется с учетом выполнения и защиты отчетов по практическим занятиям, выполнения лабораторных и практических работ, индивидуального задания и результатов аттестации.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблиц планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты изучения дисциплины (ЗУВы)	Виды контроля					
	Текущий		Рубежный			Итоговый
	С	ТО/ТТ	ОЛР	ОПР	Т/КР	Экзамен
Усвоенные знания						
3.1. знает нормативную документацию по метрологическому обеспечению и сертификации (подтверждения соответствия)	С	ТО/ТТ	ОЛР 1,2,3	ОПР 1,2,3	Т/КР	КО/ТВ
3.2. знает единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах	С	ТО/ТТ	ОЛР 2,3,4	ОПР 2,3,4	Т/КР	КО/ТВ
3.3. знает основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов	С	ТО/ТТ	ОЛР 3,4,5	ОПР 3,4,5	Т/КР	КО/ТВ
3.4. знает основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации	С	ТО/ТТ	ОЛР 4,5,6	ОПР 4,5,6	Т/КР	КО/ТВ
3.5. знает методы и средства измерения качества продукции	С	ТО/ТТ	ОЛР 5,6,7	ОПР 5,6,7	Т/КР	КО/ТВ
Освоенные умения						
У.1. умеет оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности			ОЛР 6,7,8	ОПР 6,7,8	Т/КР	КО/ПЗ
У.2. умеет применять документацию по метрологическому обеспечению и нормоконтролю			ОЛР 7,8,9	ОПР 7,8,9	Т/КР	КО/ПЗ
У.3. умеет применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов			ОЛР 1,2,5,6	ОПР 8,9,10	Т/КР	КО/ПЗ
У.4. умеет использовать основные средства измерения линейных размеров при контроле продукции машиностроения			ОЛР 2,4,7	ОПР 9,10,11	Т/КР	КО/ПЗ

Приобретенные владения (навыки и (или) опыт деятельности)					
В.1. владеет методами технического контроля и способами определения годности продукции			ОЛР 2,3,8,7	ОПР 10, 11,12	Т/КР КО/ПЗ
В.2. владеет методами оценки точности технических измерений и способами повышения точности и исключения погрешностей			ОЛР 1,2,7,9	ОПР 1,5,10	Т/КР КО/ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – теоретический опрос / текущее тестирование; ОЛР – отчет по лабораторной работе; ОПР – отчет по практической работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КО – комплексная оценка.

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б.11 Метрология, стандартизация и сертификация	Блок 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины)													
(индекс и полное название дисциплины)	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> ☒ базовая часть цикла ☐ вариативная часть цикла </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> ☒ обязательная по выбору студента </td> </tr> </table>	☒ базовая часть цикла ☐ вариативная часть цикла	☒ обязательная по выбору студента											
☒ базовая часть цикла ☐ вариативная часть цикла	☒ обязательная по выбору студента													
27.03.02 (код направления подготовки)	«Управление качеством»/ «Управление качеством в производственно-технологических системах» (полное название направления подготовки / профиля)													
УК/УК (аббревиатура направления / профиля)	Уровень подготовки: <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 5px;">специалист</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 5px;">бакалавр</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 5px;">магистр</td></tr> </table>		специалист	x	бакалавр		магистр	Форма обучения: <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 5px;">очная</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 5px;">заочная</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 5px;">очно-заочная</td></tr> </table>	x	очная		заочная		очно-заочная
	специалист													
x	бакалавр													
	магистр													
x	очная													
	заочная													
	очно-заочная													
2016 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы): <u>4</u>	Количество групп: <u>1</u>												
	Количество студентов: <u>20</u>													
<u>Селезнева Алевтина Владимировна</u> (фамилия, имя, отчество преподавателя)		<u>старший преподаватель</u> (должность)												
Механико-технологический факультет (факультет)														
<u>«Металлорежущие станки и инструменты»</u> (кафедра)		<u>т. 2 198 364</u> (контактная информация)												

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке + на кафедре; местонахожден ие электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации и метрологии: Учебник для вузов. –М.: Юнити, 2007. -671 с.	16
2	Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010-2013.— 463 с.	36
3	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря .— Москва : Юрайт, 2010-2014 .— 838 с	119
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
2	Анухин В.И. Допуски и посадки: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2004- 2011. -206 с.	114
3	Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: Учебник для вузов. –М.: Высш. школа, 2002 2001. -205 с.	192
2.2 Периодические издания		
	Стандарты и качество	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ 16263-70 ГСИ. Метрология. Термины и определения.	Техэксперт
2	ГОСТ Р 8.000-00. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Общие положения.	—// —
3	ГОСТ 25346-89. Основные нормы взаимозаменяемости. ЕСДП. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений.	—// —
2.4 Официальные издания		
1	Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» от 27.04.93, № 4871-1 (в редакции 2003 г.)	Консультант плюс
2	Закон РФ «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ	—// —
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. — Электрон. дан. (1 912 записей). — Пермь, 2014- . — Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . — Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». — Санкт-Петербург : Лань, 2010- . — Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . — Загл. с экрана.	

№	Библиографическое описание <i>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)</i>	Количество экземпляров в библиотеке + на кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	
4	Техэксперт. 6.2014 [Электронный ресурс] : норматив.-техн. информ. / Консорциум «Кодекс». – Версия 6.3.2.22, сетевая. – Электрон. текст. дан. – Санкт-Петербург, 1991- . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ка Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	

Основные данные об обеспеченности

(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература



обеспечена



не обеспечена

Дополнительная литература



обеспечена



не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на

(дата контроля литературы)

Основная литература



обеспечена



не обеспечена

Дополнительная литература



обеспечена



не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки

☐

Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрены.

8.3.2 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	Слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5

Не предусмотрены.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория «Технические измерения»	кафедра МСИ	202 к.А		20

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Плоскопараллельные меры, ОАО «Челябинский инструментальный завод»	5	Оперативное управление	ауд. 202, корпус А
2	Штангенинструменты, ОАО «Челябинский инструментальный завод»	6	Оперативное управление	ауд. 202, корпус А
3	Микрометрические инструменты, ОАО «Калибр»	6	Оперативное управление	ауд. 202, корпус А
4	Индикаторные нутромеры, ОАО «Челябинский инструментальный завод»	6	Оперативное управление	ауд. 202, корпус А
5	Центровые приборы, ОАО «Челябинский инструментальный завод»	3	Оперативное управление	ауд. 202, корпус А
6	Оптические длинномеры, ОАО «Челябинский инструментальный завод»	3	Оперативное управление	ауд. 202, корпус А
7	Предельные калибры, ОАО «Челябинский инструментальный завод»	4	Оперативное управление	ауд. 202, корпус А
8	Микроскопы, ОАО «Челябинский инструментальный завод»	4	Оперативное управление	ауд. 202, корпус А

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		