

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ
ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерно-технологического
факультета


С.Д. Шепелёв
«25» апреля 2016 г.

Кафедра технологии и организации технического сервиса

Рабочая программа дисциплины

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Технология транспортных процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2016

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172.. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технология транспортных процессов.**

Составитель – кандидат технических наук, доцент Шаманова Е.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры технологии и организации технического сервиса «25» апреля 2016 г. (протокол № 1).

Зав. кафедрой технологии и организации технического сервиса доктор технических наук, доцент

Н. Машрабов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета инженерно-технологического «25» апреля 2016 г. (протокол № 6).

Председатель методической комиссии инженерно-технологического факультета кандидат технических наук, доцент

А.П. Зырянов

Директор научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1	Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата	4
1.1	Цель и задачи дисциплины	4
1.2	Требования к результатам освоения дисциплины	4
2	Структура и содержание дисциплины	5
2.1	Содержание дисциплины	5
2.2	Объем дисциплины и виды учебной работы	8
2.3	Распределение учебного времени по разделам и темам	9
2.4	Содержание лекций	10
2.5	Содержание лабораторных занятий	12
2.6	Содержание практических/семинарских занятий	15
2.7	Содержание самостоятельной работы студентов	15
2.8	Инновационные образовательные технологии	16
2.9	Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	17
2.10	Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий	17
2.11	Примерная тематика курсовых работ/проектов	17
2.12	Фонд оценочных средств	17
3	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
3.1	Рекомендуемая литература	17
3.2	Учебно-методические разработки	19
3.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	21
3.4	Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет	21
4	Материально-техническое обеспечение дисциплины	21
5	Приложение. Фонд оценочных средств	23
6	Лист регистрации изменений	37

1 Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата

1.1 Цель и задачи дисциплины

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технология транспортных процессов

Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической, организационно-управленческой.

Цель дисциплины – сформировать у студентов систему фундаментальных знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины:

– сформировать у студентов знания о средствах, методах и погрешностях измерений, о правовых основах обеспечения единства измерений, стандартизации норм взаимозаменяемости, стандартизации в управлении качеством; о сертификации продукции и услуг, защите прав потребителей, сущности и содержании сертификации,

- освоение студентами основ расчета и выбора допусков и посадок, определений действительных размеров деталей машин и механизмов, выбора средств и методов измерения, управление уровнем качества продукции и услуг.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент

должен обладать компетенциями

общефессиональными:

- способностью проводить и оценивать результаты измерений (ОПК-6);
- способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами (ОПК-7).

профессиональными:

- способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции (ПК-11);
- способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент

должен знать:

- законодательные и нормативные акты, методическое обеспечение стандартизации, метрологии и сертификации;
- классификацию погрешностей измерений, нормирование и метрологическую надежность средств измерений, статистические методы обработки результатов;
- средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;
- методы контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;

должен уметь:

- использовать стандарты и другие нормативные документы по обеспечению качества выполняемых работ;
- применять контрольно-измерительную аппаратуру для контроля качества продукции и технологических процессов;
- определить износ соединений;
- применять систему обеспечения качества на предприятии.

должен владеть:

- выбором допусков и посадок, выполнением расчетов размерных цепей;
- навыками выбора средств измерений, определения погрешностей результатов измерений;
- методами проведения измерений для контроля качества продукции и технологических процессов;
- выбором показателей качества для контроля качества продукции и технологических процессов.

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы взаимозаменяемости

Основы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок

Определение взаимозаменяемости и ее виды: полная, неполная, внешняя и внутренняя взаимозаменяемость, функциональная взаимозаменяемость.

Основные термины и определения ЕСДП по ISO 286:1988 и ГОСТ 25346-89: размер, номинальный размер, предельные размеры, предельные отклонения, допуск размера, допуск посадки, виды посадок, предельные зазоры и натяги: основное отклонение: системы посадок, единица допуска, интервалы размеров, ряды допусков (квалитеты) и др.

Условные обозначения допусков и посадок.

Точность формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей

Термины и определения. Отклонения формы. Отклонения расположения. Суммарные отклонения. Нормирование и обозначение точности формы и расположения поверхностей на чертежах. Влияние точности формы и расположения поверхностей на долговечность соединений.

Термины и определения. Нормируемые параметры волнистости и шероховатости поверхности деталей. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах. Практический опыт и рекомендации по назначению параметров шероховатости поверхности. Влияние шероховатости поверхности на долговечность соединений.

Расчет и выбор посадок колец подшипников качения

Условное обозначение подшипников качения. Поля допусков подшипников качения и сопрягаемых деталей. Единые зазоры в подшипниках качения. Виды нагружения колец подшипников качения. Расчет и выбор посадок колец, обозначение посадок на чертежах.

Взаимозаменяемость сложных пар

Взаимозаменяемость резьбовых соединений: основные параметры, степени точности и посадки резьбовых соединений, условные обозначения.

Взаимозаменяемость шпоночных соединений: основные параметры, нормирование точности соединений с клиновыми и сегментными шпонками.

Взаимозаменяемость шлицевых соединений: основные параметры, способы центрирования и нормирования точности, условные обозначения.

Взаимозаменяемость зубчатых колес и передач: основные параметры, обозначения, назначение степеней точности.

Размерный анализ

Выявление размерных связей, определения и обозначения размерных цепей, задачи, методы решения размерных цепей.

Раздел 2. Основы метрологии

Основы метрологии. Международная система единиц SI

Основные термины и понятия, связанные с объектами измерения: свойство, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств измерений. Основное уравнение измерений. Шкалы физических величин. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Основные теории размерности. Международная система единиц SI: принципы, достоинства и преимущества. Основные и дополнительные единицы SI. Правила написания и обозначения единиц, дольные и кратные единицы.

Классификация средств измерений. Метрологические показатели средств измерений. Выбор средств измерений по точности

Классификация средств измерений (СИ): меры; измерительные устройства; измерительные установки; измерительные системы. Погрешности измерительных устройств. Аддитивная и мультипликативная погрешности. Основная и дополнительная погрешности.

Параметры и свойства СИ. Основные метрологические показатели СИ: диапазон измерений; диапазон показаний; цена деления; длина деления; отметка шкалы и др. Нормирование погрешностей и классы точности СИ. Формы представления результатов измерений.

Методика выбора СИ для однопараметрического и двухпараметрического контроля. Двухпараметрический контроль: параметры разбраковки; определение потерь от неправильного забраковывания и принятия изделий.

Классификация и основные характеристики измерений. Погрешности измерений. Обработка результатов измерений

Качество измерений. Классификация измерений: по виду; по точности результата; по сложившейся совокупности измеряемых величин; по числу измерений и др.

Классификация методов измерений непосредственной оценки; сравнение с мерой (нулевой и дифференциальный – противопоставления замещения и совпадений).

Классификация погрешностей. Систематические погрешности: виды систематических погрешностей; способы и методы обнаружения и исключения.

Случайные погрешности. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Точечные и интервальные оценки случайной погрешности.

Грубые погрешности, методы их обнаружения и исключения.

Обработка результатов прямых однократных и многократных измерений. Построение гистограммы и полигона распределения. Определение первого и второго центральных моментов. Расчет среднего значения и среднеквадратического отклонения. Оценивание границ случайной, систематической и суммарной погрешностей измерений. Идентификация закона распределения – критерии согласия. Обработка результатов косвенных однократных и многократных измерений.

Обеспечение единства измерений

Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Система воспроизведения и передачи размеров единиц и шкал физических величин от эталонов к средствам измерений. Структура поверочной схемы. Поверка СИ. Калибровка СИ. Метрологические службы и организации Российской Федерации Ростехрегулирование, Государственная метрологическая служба, метрологические службы юридических лиц, Государственный метрологический контроль и надзор.

Раздел 3. Основы стандартизации и сертификации

Система стандартизации Российской Федерации

Цели и принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации в РФ. Документы в области стандартизации. Виды и обозначение нормативных документов. Порядок разработки технических регламентов и стандартов.

Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов: ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ЕСДП и др. Общероссийские классификаторы ОК.

Теоретические основы стандартизации

Система предпочтительных чисел, параметрические ряды: построение, обозначение. Выбор параметрического ряда. Ряды нормальных линейных размеров. Ряды Е, особенности образования и область применения.

Методы стандартизации: систематизация, симплификация, селекция, типизация и унификация, агрегатирование. Виды унификации, оценка уровня стандартизации и унификации. Комплексная и опережающая стандартизация

Международная, межгосударственная и региональная стандартизация

Международная организация по стандартизации ИСО и Международная электротехническая комиссия МЭК: состав, структура и методология деятельности. Статус международных стандартов, обозначение, порядок и формы их применения.

Деятельность Европейской экономической комиссии ООН(ЕОК ООН) в области стандартизации. Региональная система стандартизации стран Европейского экономического сообщества (ЕЭС). Технические директивы ЕЭС и евростандарты.

Национальные системы стандартизации в некоторых промышленно развитых странах.

Подтверждение соответствия

Цели, принципы, формы подтверждения соответствия. Добровольное и обязательное подтверждения соответствия. Декларирование соответствия. Обязательная сертификация. Знак обращения на рынке. Законодательная база сертификации. Технические регламенты как основа нормативной базы.

Схемы и системы сертификации

Схема сертификации по классификации ИСО. Системы сертификации. Структура системы сертификации. Схемы сертификации продукции, услуг, систем качества. Структура процессов сертификации. Организационная структура системы сертификации ГОСТ Р. Основные этапы проведения сертификации.

Обеспечение качества подтверждения соответствия

Обеспечение качества подтверждения соответствия: требования к органам по сертификации и испытательным лабораториям. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Процедура аккредитации в России и Европе, их гармонизация. Основные этапы процесса аккредитации.

Правовое и информационное обеспечение подтверждения соответствия.

Квалиметрия

Понятие о качестве и уровне качества. Классификация показателей качества. Методы определения показателей качества продукции и услуг. Методы оценки показателей качества. Оценка технического уровня продукции и производства.

2.2 Объём дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается в 4 и 5 семестрах. Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, следующим образом:

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц
Контактная работа (всего)	144/4
В том числе:	
Лекции	72
Практические / семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	72
Самостоятельная работа студентов (всего)	72/2
В том числе:	
Подготовка к практическим/семинарским занятиям	-
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	40
Выполнение курсового проекта/курсовой работы	-

Реферат	-
Подготовка к зачету	5
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Общая трудоемкость	216/6

2.3 Распределение учебного времени по разделам и темам

№ тем ы	Наименование раздела и темы	Всего		в том числе				Формы - руемые компе- тенции
		час.	%	аудиторные занятия			СРС	
				лекци и	лаб.	практ .		
Раздел 1 Основы взаимозаменяемости								
1.1	Основы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок	10	4,6	4	4	-	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
1.2	Условное обозначение допусков и посадок	10	4,6	4	4	-	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
1.3	Точность формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей	46	21,3	10	22	-	14	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
1.4	Расчет и выбор посадок подшипников качения	14	6,5	4	10	-	-	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
1.5	Взаимозаменяемость сложных пар	16	7,4	8	4	-	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
1.6	Размерный анализ	14	6,5	6	8	-	-	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
Раздел 2 Основы метрологии								
2.1	Основы метрологии. Международная система единиц SI	10	4,6	6	-	-	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
2.2	Классификация и основные характеристики измерений. Погрешности измерений. Обработка результатов измерений	14	6,5	4	8	-	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13

2.3	Обеспечение единства измерений	6	2,8	2	2	-	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
Раздел 3 Основы стандартизации и сертификации								
3.1	Система стандартизации Российской Федерации	6	2,8	2	2	-	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
3.2	Теоретические основы стандартизации	10	4,6	6	2	-	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
3.3	Международная, межгосударственная и региональная стандартизация	6	2,8	2	2	-	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
3.4	Подтверждение соответствия	10	4,6	6	2	-	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
3.5	Схемы и системы сертификации	8	3,7	4	2	-	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
3.6	Обеспечение качества подтверждения соответствия	9	4,2	4	-	-	5	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
3.7	Квалиметрия	27	12,5	-	-	-	27	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
Общая трудоемкость		216	100	72	72	-	72	

2.4 Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекции	Продолж, часов	Формир. компетенции
1	Введение в специальность: содержание курса, требования, рекомендуемая литература, форма зачета, экзамена Стандартизация. Основные понятия стандартизации: цели, задачи. Принципы ЕСДП – основа взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости. Основные термины и определения ЕСДП по ISO 286:1988 и ГОСТ 25346-89	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13

2	Размерный анализ и функциональная взаимозаменяемость. Размеры, отклонения, допуски, принципы ЕСПД. Гладкие цилиндрические соединения. Посадки с натягом; посадки с зазором, посадки переходные: назначение посадок, схемы посадок, системы посадок.	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
3	Требования к точности формы и расположению поверхностей, к шероховатости. Отклонения формы. Отклонения расположения. Суммарные отклонения. Нормирование и обозначение точности формы и расположения поверхностей на чертежах.	6	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
4	Универсальные средства измерений, метрологические показатели, оптимизация точности размера. Выбор средств измерения. Концевые меры длины: точность, назначение, наборы КМД. Гладкие калибры: конструкция, классификация, расчет калибров, контроль калибрами. Поверка гладких калибров	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
5	Расчет и выбор посадок. Расчет и выбор посадок с натягом. Расчет и выбор посадок с зазором. Расчет переходных посадок.	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
6	Допуски и посадки подшипников качения. Допуски и посадки шпонок. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
7	Допуски и посадки метрических резьб. Контроль метрической резьбы. Зубчатые колеса и передачи. Допуски и посадки. Контроль зубчатых колес и передач	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
8	Размерный анализ и функциональная взаимозаменяемость. Выявление размерных связей, определения и обозначения размерных цепей, задачи, методы решения размерных цепей.	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
9	Назначение различных посадок методом аналогии.	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
10	Основы метрологии. Предмет и задачи метрологии. Физические величины, шкалы и международная система единиц SI. Размерность.	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
11	Основные вопросы измерений. Виды и методы измерений. Погрешности измерений, их классификация.	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
12	Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерения. Определение погрешности измерения в соответствии класса точности СИ.	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
13	ОЕИ. Метрологические службы. Нормативная база метрологии.	2	ОПК-6

	Государственный метрологический надзор и контроль.		ОПК-7 ПК-11 ПК-13
14	Основы стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Принципы стандартизации. Нормативные документы по стандартизации.	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
15	Методы стандартизации: симплификация, упорядочение объектов стандартизации, параметрическая стандартизация, унификация, агрегатирование, типизация, комплексная и опережающая стандартизация.	6	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
16	Органы и службы стандартизации. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии РФ. Технический комитет по стандартизации.	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
17	Основы сертификации. Подтверждение соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
18	Системы сертификации. Участники системы сертификации. Схемы сертификации продукции, работ и услуг.	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
19	Органы по сертификации и их аккредитация. Цели и принципы аккредитации. Объекты аккредитации. Российская система аккредитации.	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
20	Система качества. Понятие качество. Показатели качества. Семейство стандартов ИСО 9000. СМК	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
Итого:		72	

2.5 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Продолж, часов	Формир. компетенции
1	ЕСДП. Система посадок. Подбор полей допусков по ГОСТ 25347-88 (кр)	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
2	Анализ и расчет присоединительных размеров посадок с зазором, натягом (кр)	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
3	Нормирование формы и расположения поверхностей, шероховатости (кр)	6	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13

4	Условия выбора СИ. Метрологические характеристики средств измерений	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
5	Измерения штангенинструментами	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
6	Измерение микрометрическими приборами	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
7	Измерение рычажно-механическими приборами	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
8	Измерение нутромерами индикаторными	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
9	Контроль коленчатого вала	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
10	Контроль калибрами. Поверка гладких калибров	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
11	Выбор средств измерения	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
12	Выбор посадок с натягом (кр)	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
13	Выбор посадок с зазором (кр)	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
14	Расчет переходных посадок	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
15	Выбор посадок для соединений с подшипниками качения, обозначение на чертежах	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13

16	Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений (кр)	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
17	Размерные цепи. Обратная задача. Селективная сборка	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
18	Метод аналогии (кр)	6	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
19	Определение погрешности измерения в соответствии класса точности СИ.	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
20	Обработка многократных равноточных результатов (кр размерность).	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
21	Обработка однократных прямых и косвенных равноточных результатов. (кр обработка результатов)	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
22	Технические основы обеспечения единства измерений. Понятие эталона, его свойства. Виды эталонов. Поверочная схема. Виды поверочных схем.	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
23	Нормативные документы по стандартизации. Категории стандартов. Виды стандартов.	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
24	Методические основы стандартизации. Система предпочтительных чисел	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
25	Международная стандартизация. Международные организации по стандартизации.	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
26	Обязательная и добровольная форма подтверждения соответствия. Знак обращения на рынке. Знак соответствия.	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
27	Этапы сертификации. Правила и порядок проведения сертификации	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
	Итого	72	

2.6 Содержание практических/семинарских занятий

Практические/семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

2.7 Содержание самостоятельной работы студентов

Содержание вопросов, изучаемых студентами самостоятельно:

№ п/п	Наименование изучаемых тем или вопросов	Продолж. часов	Формир. компетенции
1	Анализ присоединительных размеров	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
2	Выбор посадок для соединений с подшипниками качения, обозначение на чертежах	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
3	Строение штангенинструментов	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
4	Строение микрометрических инструментов	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
5	Строение рычажно-механических инструментов	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
6	Строение индикаторных нутромеров	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
7	Строение и основные параметры калибров	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
8	Метрологические показатели и настройка универсальных средств измерений	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
9	Методы определения параметров резьбы	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
10	Классификация погрешностей. Систематические погрешности: виды систематических погрешностей; способы и методы обнаружения и исключения.	4	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
11	Система воспроизведения и передачи размеров единиц и шкал физических величин от эталонов к средствам измерений. Структура	2	ОПК-6 ОПК-7

	поверочной схемы.		ПК-11 ПК-13
12	Федеральный закон РФ «О техническом регулировании»	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
13	Теоретические основы стандартизации Система предпочтительных чисел, параметрические ряды: построение, обозначение.	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
14	Выбор параметрического ряда. Ряды нормальных линейных размеров. Ряды Е, особенности образования и область применения.	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
15	Разработка национальных стандартов Международные и региональные организации по стандартизации	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
16	Правила и порядок проведения сертификации Знаки соответствия систем добровольной сертификации	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
17	Классификация показателей качества. Методы определения показателей качества продукции и услуг. Методы оценки показателей качества. Оценка технического уровня продукции и производства. Контроль качества продукции	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
18	Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Процедура аккредитации в России и Европе, их гармонизация. Основные этапы процесса аккредитации.	2	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
19	Определение качества готовых изделий Сертификация продукции и услуг	3	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
20	Подготовка к экзамену	27	ОПК-6 ОПК-7 ПК-11 ПК-13
	Итого	72	

2.8 Инновационные образовательные технологии

Вид занятия	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ	КР/КП
Формы работы				
Работа в малых группах	-	+	-	-
Анализ конкретных ситуаций	+	+	-	-
Компьютерные симуляции	-	+	-	-

2.9 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими(предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Предшествующие дисциплины				
1	Математика	+	+	+
2	Физика	+	+	+
3	Материаловедение	+	+	-
Последующие дисциплины				
4	Стандартизация и сертификация сельскохозяйственной техники	+	+	+
5	Детали машин и основы конструирования	+	+	+

2.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ	КП/КР	СРС
ОПК-6	+	+	-/-	-	+
ОПК-7	+	+	-/-	-	+
ПК-11	+	+	-/-	-	+
ПК-13	+	+	-/-	-	+

2.11 Примерная тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты не предусмотрены учебным планом.

2.12 Фонд оценочных средств

Для установления соответствия уровня подготовки студентов требованиям ФГОС ВО, профессиональных стандартов разработан фонд оценочных средств (вопросы для подготовки к экзамену, зачету, тесты). Фонд оценочных средств представлен в Приложении № 1.

3 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

3.1 Рекомендуемая литература

Основная:

1. Байделюк В. С. Метрология, стандартизация и сертификация: Стандартизация основных норм взаимозаменяемости [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших и средних учебных заведений направлений подготовки 151000.62 (15.03.02) «Технологические машины и оборудование», 190100.62 (23.03.02) «Наземные транспортно-технологические комплексы», 151031 (15.02.01) «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования», 190631 (23.02.03) «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», 151901 (15.02.08) «Технология машиностроения» (очной, очной ускоренной, заочной, заочной ускоренной формы обучения) / В.С. Байделюк; Я.С. Гончарова; О.В. Князева. Красноярск: СибГТУ, 2014.- 158 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428844>.
2. Кайнова В. Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс]: / Кайнова В.Н., Гребнева Т.Н., Тесленко Е.В., Куликова Е.А.. Москва: Лань", 2015.- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361.
3. Камардин Н. Б. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия [Электронный ресурс] / Н.Б. Камардин; И.Ю. Суркова. Казань: Издательство КНИТУ, 2013.- 240 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258829>.
4. Ким К. К. Метрология и техническое регулирование [Электронный ресурс] / К.К. Ким; В.Ю. Барбарович; Б.Я. Литвинов. Москва: Маршрут, 2006.- 257 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226283>.
5. Крюков Р. В. Стандартизация, метрология, сертификация [Электронный ресурс]: Конспект лекций / Р.В. Крюков. Москва: А-Приор, 2009.- 190 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56266>.
6. Кульневич В. Б. Взаимозаменяемость и стандартизация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Кульневич В. Б., Малькова Е. В.; ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2008.- 40 с. Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/7.pdf>.
7. Кульневич В. Б. Метрология [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Б. Кульневич, Е. В. Малькова; ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2008.- 47 с. Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/6.pdf>.
8. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебное пособие / Леонов О. А. [и др.] ; под ред. О. А. Леонова. М.: КолосС, 2009.- 568 с.
9. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: сборник тестовых заданий / Л. М. Звонарева [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010.- 109 с. Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/8.pdf>.
10. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника [Текст]: учебное пособие / К. К. Ким [и др.] ; под ред. К. К. Кима. СПб.: Питер, 2008.- 368 с.
11. Нормы взаимозаменяемости типовых соединений деталей машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / Кульневич В. Б. [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010.- 45 с. Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/11.pdf>.
12. Тамахина А. Я. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: / Тамахина А.Я., Бесланеев Э.В.. Москва: Лань", 2015.- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56609.
13. Шириялкин А. Ф. Метрология и сертификация [Электронный ресурс] / А.Ф. Шириялкин. Ульяновск: УлГТУ, 2013.- 197 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363508>.

14. Ширялкин А. Ф. Стандартизация и техническое регулирование [Электронный ресурс] / А.Ф. Ширялкин. Ульяновск: УлГТУ, 2013.- 196 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363509>.

Дополнительная:

1. Байделюк В. С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для направлений 151000.62, 190100.62, 051000.62 очной, заочной форм обучения / В.С. Байделюк; Я.С. Гончарова. Красноярск: СибГТУ, 2012.- 90 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428845>.

2. Голуб О. В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс] / О.В. Голуб; И.В. Сурков; В.М. Позняковский. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009.- 335 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452>.

3. Голых Ю. Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW [Электронный ресурс]: практикум по оценке результатов измерений / Ю.Г. Голых; Т.И. Танкович. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014.- 140 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364557>.

4. Дерюшева Т. В. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Электронный ресурс] / Т.В. Дерюшева. Новосибирск: НГТУ, 2011.- 228 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228956>.

5. Исаев А. В. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия в строительстве [Электронный ресурс]. 1, Метрология / А.В. Исаев. Нижний Новгород: ННГАСУ, 2010.- 110 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427240>.

6. Колчков В. И. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] / В.И. Колчков. Москва: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2010.- 400 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=55822>.

7. Крылова Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии [Текст]: Учебник. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.- 711с.

8. Ржевская С. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] / С.В. Ржевская. Москва: Горная книга, 2009.- 102 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229004>.

9. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация, сертификация [Текст]: Учебное пособие / А.Г.Сергеев, М.В.Латышев, В.В.Терегеря. М.: Логос, 2001.- 536с.

10. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. М.: Юрайт, 2010.- 820 с.

11. Тартаковский Д. Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений [Текст]: Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2001.- 205с.

12. Чижикова Т. В. Стандартизация, сертификация и метрология. Основы взаимозаменяемости [Текст]: Учеб. пособие. М.: КолосС, 2004.- 240с.

Периодические издания:

«Измерительная техника», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Автоматизация и современные технологии», «Достижения науки и техники АПК».

3.2 Учебно-методические разработки

Учебно-методические разработки имеются на кафедре технологии металлов, машиностроения и метрологии, в научной библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

Раздел дисциплины	Учебно-методические разработки
1,2,3	<p style="text-align: center;">Основные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назарова, Т. К. Основы взаимозаменяемости и технических измерений [Электронный ресурс] : конспект лекций / Т. К. Назарова ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2006 .— 74 с. Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/14.pdf 2. Кульневич В. Б. Взаимозаменяемость и стандартизация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кульневич В. Б., Малькова Е. В. ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2008 .— 40 с.— 0,7 МВ Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/7.pdf 3. Кульневич В. Б. Метрология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Б. Кульневич, Е. В. Малькова ; ЧГАУ .— Челябинск: Б.и., 2008 .— 45 с. - 0,5 МВ Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/6.pdf 4. Нормы взаимозаменяемости типовых соединений деталей машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кульневич В. Б. [и др.] ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 45 с.— 0,5 МВ Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/11.pdf <p style="text-align: center;">Дополнительные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методические указания к курсовой работе по выбору и расчету типовых соединений деталей машин [Текст]: для студентов специальности 110300 (Агроинженерия) / сост. Шаманова Е. В.; ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2008.- 47 с. 2. Методические указания к курсовой работе по выбору и расчету типовых соединений деталей машин [Электронный ресурс] / сост. Шаманова Е. В.; ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2008.- 57 с. Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/1.pdf. 3. Методические указания к курсовой работе по метрологии, стандартизации и сертификации [Текст] / сост.: Т. К. Назарова [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 78 с. 4. Методические указания к курсовой работе по метрологии, стандартизации и сертификации [Электронный ресурс] / сост.: Т. К. Назарова [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 78 с. Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/16.pdf. 5. Метрология [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / сост. Т. К. Назарова; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2011.- 35 с. 6. Метрология [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ № 9...11 / сост. Т. К. Назарова; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 23 с. 7. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: методические указания к контрольной работе / сост.: В. Б. Кульневич, Е. В. Малькова, Е. В. Шаманова; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2014.- 34 с. 8. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: методические указания к контрольной работе / сост.: В. Б. Кульневич, Е. В. Малькова, Е. В. Шаманова; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2014.- 34 с. Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/23.pdf. 9. Стандарт предприятия. Проекты (работы) курсовые и выпускные

(дипломные) [Текст]: общие требования к оформлению.СТП ЧГАА 2-2011 / сост.: Л. М. Звонарева, Н. И. Олейник, О. Ю. Оленевич; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2011.- 78 с.

10. Стандарт предприятия. Проекты (работы) курсовые и выпускные (дипломные) [Электронный ресурс]: общие требования к оформлению.СТП ЧГАА 2-2011 / сост.: Л. М. Звонарёва, Н. И. Олейник, О. Ю. Оленевич; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2011.- 78 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/15.pdf>.

11. Лекция 3. Организационные основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) [Электронный ресурс] / сост. Назарова Т. К. — [Челябинск]: Б.и., [2012] .— 18 с. + схем. — На правах рукописи. — Библиогр.: с. 1 (5 назв.) .— 0,7 МВ .— Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/17.pdf>.

3.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

- 1 Комплекты плакатов по разделам дисциплины.
- 2 Информационно-учебные тематические фильмы.
- 3 Учебные стенды.
- 4 Схемы узлов машин.
- 5 Комплект плакатов по измерительному инструменту
- 6 Комплект плакатов по определению погрешностей измерения
- 7 Автоматизированная интерактивная система тестирования

3.4 Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://csaa.ru>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
3. Учебный сайт <http://test-exam.ru>.
4. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
5. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень учебных лабораторий на кафедре технология машиностроения, метрология и стандартизация

1. Лаборатория, оснащенная оборудованием для выполнения лабораторных работ и проведения практических занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» (ауд.241).

2. Лаборатория, оснащенная оборудованием для выполнения лабораторных работ и проведения практических занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» (ауд.243).

Перечень основного лабораторного оборудования:

1. Приборы и инструменты по темам лабораторных работ:
 - штангенциркуль
 - штангенвысотомер
 - штангенглубиномер

- микрометр гладкий
- глубиномер микрометрический
- нутромер микрометрический
- концевые меры длины, наборы
- микрометр рычажный
- скоба рычажная
- нутромер индикаторный
- калибры гладкие
- микрокатор
- оптиметр
- угловые меры длины, набор
- угломер нониусный
- угломер оптический
- синусная линейка
- микрометр резьбовой
- микроскоп инструментальный
- набор проволочек для измерения среднего диаметра (комплект)
- зубомернониусный
- зубомер индикаторный
- нормалимер
- шагомер
- межцентромер модели КДП-300
- биениемер модели Б-10

2Комплект плакатов по выбору инструмента

3 Чертежи деталей

4. Комплекты деталей, предназначенных для измерения .

5.Обучающие стенды по конструкции приборов: «Микрометр рычажный», «Нутромер индикаторный», «Головки измерительные»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

по дисциплине **«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Технология транспортных процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Форма обучения - **очная**

СОДЕРЖАНИЕ

1	Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)	25	
2	Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов контроля	25	
3	Учебно-методические разработки, используемые для контроля знаний, умений и навыков	26	
4	Оценочные средства для проведения текущего контроля	27	
4.1	Устный ответ на практическом/семинарском занятии		27
4.2	Отчет по лабораторной работе		28
4.3	Тестирование		29
5	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	29	
5.1	Зачет		29
5.2	Экзамен		31

1. Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)*

*Пороговым уровнем считаются ЗУН, полученные в результате освоения предшествующих дисциплин (см. табл. 2.9 Рабочей программы дисциплины) и дисциплин школьного курса.

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ОПК-6 способностью проводить и оценивать результаты измерений	классификацию погрешностей измерений, нормирование и метрологическую надежность средств измерений, статистические методы обработки результатов измерений;	определить износ соединений их ремонтпригодность	выбор средств измерений, определение погрешностей результатов измерений;
ОПК-7 способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами	законодательные и нормативные акты, методическое обеспечение стандартизации, метрологии и сертификации	использовать стандарты и другие нормативные документы по обеспечению качества выполняемых работ	выбором показателей качества для контроля качества продукции и технологических процессов
ПК-11 способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	нормирование и метрологическую надежность средств измерений, статистические методы обработки результатов; средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;	применять контрольно-измерительную аппаратуру для контроля качества продукции и технологических процессов	методами проведения измерений для контроля качества продукции и технологических процессов;
ПК-13 способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ	методы контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;	применять систему обеспечения качества на предприятии.	выбором показателей качества для контроля качества продукции и технологических процессов.

2. Соответствие компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины,

и видов контроля

Перечень компетенций	Виды контроля по разделам дисциплины		
	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
ОПК-6	- тест; - устный ответ на лабораторных занятиях; - отчет по лабораторной работе; - зачет	- тест; - устный ответ на лабораторных занятии; - отчет по лабораторной работе; - зачет	- тест; - устный ответ на лабораторных занятии; - отчет по лабораторной работе; - зачет
ОПК-7	- тест; - устный ответ на лабораторных занятиях; - отчет по лабораторной работе; - зачет	- тест; - устный ответ на лабораторных занятии; - отчет по лабораторной работе; - зачет	- тест; - устный ответ на лабораторных занятии; - отчет по лабораторной работе; - зачет
ПК-11	- тест; - устный ответ на лабораторных занятиях; - отчет по лабораторной работе; - зачет	- тест; - устный ответ на лабораторных занятии; - отчет по лабораторной работе; - зачет	- тест; - устный ответ на лабораторных занятии; - отчет по лабораторной работе; - зачет
ПК-13	- тест; - устный ответ на лабораторных занятиях; - отчет по лабораторной работе; - зачет	- тест; - устный ответ на лабораторных занятии; - отчет по лабораторной работе; - зачет	- тест; - устный ответ на лабораторных занятии; - отчет по лабораторной работе; - зачет

3. Учебно-методические разработки, используемые для оценки знаний, умений и навыков

Учебно-методические разработки, в которых представлены вопросы и задачи, используемые для контроля знаний, умений и навыков, приведены в таблице.

Раздел дисциплины	Учебно-методические разработки
1,2,3	<p style="text-align: center;">Основные</p> <p>1. Назарова, Т. К. Основы взаимозаменяемости и технических измерений [Электронный ресурс] : конспект лекций / Т. К. Назарова ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2006 .— 74 с. Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmarsh/14.pdf</p>

2. Кульневич В. Б. Взаимозаменяемость и стандартизация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кульневич В. Б., Малькова Е. В. ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2008 .— 40 с.— 0,7 МВ Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/7.pdf>

3. Кульневич В. Б. Метрология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Б. Кульневич, Е. В. Малькова ; ЧГАУ .— Челябинск: Б.и., 2008 .— 45 с. - 0,5 МВ Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/6.pdf>

4. Нормы взаимозаменяемости типовых соединений деталей машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кульневич В. Б. [и др.] ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 45 с.— 0,5 МВ Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/11.pdf>

Дополнительные:

1. Методические указания к курсовой работе по выбору и расчету типовых соединений деталей машин [Текст]: для студентов специальности 110300 (Агроинженерия) / сост. Шаманова Е. В.; ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2008.- 47 с.

2. Методические указания к курсовой работе по выбору и расчету типовых соединений деталей машин [Электронный ресурс] / сост. Шаманова Е. В.; ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2008.- 57 с. Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/1.pdf>.

3. Методические указания к курсовой работе по метрологии, стандартизации и сертификации [Текст] / сост.: Т. К. Назарова [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 78 с.

4. Методические указания к курсовой работе по метрологии, стандартизации и сертификации [Электронный ресурс] / сост.: Т. К. Назарова [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 78 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/16.pdf>.

5. Метрология [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / сост. Т. К. Назарова; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2011.- 35 с.

6. Метрология [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ № 9...11 / сост. Т. К. Назарова; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 23 с.

7. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: методические указания к контрольной работе / сост.: В. Б. Кульневич, Е. В. Малькова, Е. В. Шаманова; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2014.- 34 с.

8. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: методические указания к контрольной работе / сост.: В. Б. Кульневич, Е. В. Малькова, Е. В. Шаманова; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2014.- 34 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/23.pdf>.

9. Стандарт предприятия. Проекты (работы) курсовые и выпускные (дипломные) [Текст]: общие требования к оформлению.СТП ЧГАА 2-2011 / сост.: Л. М. Звонарева, Н. И. Олейник, О. Ю. Оленевич; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2011.- 78 с.

10. Стандарт предприятия. Проекты (работы) курсовые и выпускные (дипломные) [Электронный ресурс]: общие требования к оформлению.СТП ЧГАА 2-2011 / сост.: Л. М. Звонарёва, Н. И. Олейник, О. Ю. Оленевич; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2011.- 78 с. Режим доступа:<http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/15.pdf>.

11. Лекция 3. Организационные основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) [Электронный ресурс] / сост. Назарова Т. К. — [Челябинск]: Б.и., [2012] .— 18 с. + схем. — На правах рукописи. — Библиогр.: с. 1 (5 назв.) .— 0,7 МВ .— Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/17.pdf>.

4. Оценочные средства для проведения текущего контроля

4.1. Устный ответ на практическом занятии

Устные ответы учебным планом не предусмотрены.

4.2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Отчет оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено».

Содержание отчета и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none">- изложение материала логично, грамотно;- свободное владение терминологией;- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;- умение применять измерительные средства, методы измерений и контроля;- умение проводить и оценивать результаты измерений;- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none">- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и в выборе средств измерений, методов измерений и контроля, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по темам или разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Тестирование проводится в специализированной аудитории. Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Примеры тестовых заданий:

- Физическая величина, входящая в систему величин и условно принятая в качестве независимой от других величин этой системы, называется ...

- 1 производной
- 2 основной
- 3 дополнительной
- 4 специальной

- Давление определяется по уравнению $P = F/S$, где $F = ma$, m – масса, a – ускорение, S – площадь поверхности, воспринимающей усилие F . Укажите размерность давления.

- 1 L-1MT-2
- 2 MT2
- 3 L3MT-2
- 4 LMT-2

- Измерения, при которых одновременно измеряют несколько однородных величин, называют...

- 1 многократными
- 2 совместными
- 3 косвенными
- 4 совокупными

- По способу получения информации измерения разделяют...

- 1 статические и динамические
- 2 однократные и многократные
- 3 прямые, косвенные, совокупные и совместные
- 4 абсолютные и относительные

- Измерительный преобразователь – это ...

1 средство измерений для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи дальнейших преобразований, обработки или хранения, но не поддающееся непосредственному наблюдению человека

2 средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера

3 совокупность средств измерений, соединенных между собой каналами связи, предназначенных для выработки сигнала измерительной информации

4 средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для восприятия человека

- Для измерения напряжения в сети $U=240\pm 16В$ предел допускаемой погрешности измерения целесообразнее принять равным...

- 1 8 В
- 2 16 В
- 3 2 В
- 4 32 В

- Источником погрешности измерения НЕ является...

- 1 примененный метод измерения
- 2 отклонение измеряемой величины от результата измерения
- 3 примененное средство измерений
- 4 отклонение условий выполнения измерений от нормальных

- По характеру изменения результатов измерений погрешности разделяют на...

- 1 систематические, случайные и грубые
- 2 методические, инструментальные и субъективные
- 3 основные и дополнительные
- 4 абсолютные и относительные

- При измерении электрического сопротивления нагрузки омметр показывает 20 Ом.

Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_R = 1$ Ом. Погрешность от подключения омметра в сеть $\Delta S = 2$ Ом. Доверительные границы для истинного значения сопротивления с вероятностью $P = 0,95$ ($t_P = 1,96$) можно записать...

- 1 $R = 22 \pm 2$ Ом, $P = 0,95$
- 2 $R = 20 \pm 1$ Ом, $P = 0,95$
- 3 $R = 18 \pm 2$ Ом, $P = 0,95$
- 4 $R = 20 \pm 2$ Ом, $P = 0,95$

- При многократном измерении влажности воздуха получены значения: 78, 79, 83, 80, 77, 82, 81. Укажите доверительные границы для истинного значения влажности с вероятностью $P = 0,99$ ($t_P = 3,707$).

- 1 $80 \pm 1,9$ %, $P = 0,99$
- 2 80 ± 2 %, $P = 0,99$
- 3 $80 \pm 2,6$ %, $P = 0,99$
- 4 80 ± 3 %, $P = 0,99$

- Метрологическая служба предприятия организует...

- 1 поверку средств измерений
- 2 операционный контроль
- 3 входной контроль
- 4 приемочный контроль

- Нормативный документ, начинающийся с букв ПР, называется ...

- 1 правительственные рекомендации
- 2 правила по метрологии
- 3 промышленность России
- 4 природные ресурсы

5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

5.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится в форме опроса. Зачет проводится в специально установленный период, предусмотренный учебным планом.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету

4 семестр

Взаимозаменяемость

1. Взаимозаменяемость. Виды взаимозаменяемости: полная, неполная, внешняя, внутренняя, функциональная
2. Основные понятия о размерах: размеры свободные, сопрягаемые, номинальные, предельные, действительные
3. Основные понятия о размерах: предельные отклонения, допуск размера, допуск посадки
4. Поле допуска размера: определение, обозначение. Правила построения схем посадок
5. Системы посадок ЕСДП. Условия применения системы вала
6. Посадка с зазором: назначение, условия выбора и расчета
7. Посадка с натягом: назначение, условия выбора и расчета
8. Посадка переходная: назначение, условия выбора и расчета
9. Точность изготовления, погрешности изготовления детали. Уровень относительной геометрической точности
10. Обозначение на чертежах отклонения формы поверхности
11. Комплексные и частные показатели отклонения формы поверхности
12. Обозначение на чертежах отклонения расположения поверхностей
13. Обозначение на чертежах суммарных отклонений расположения и формы
14. Параметры шероховатости
15. Обозначение шероховатости на чертежах
16. Классы точности подшипников качения. Поля допусков на посадочные размеры колец подшипников
17. Виды нагружения колец подшипников качения
18. Посадки циркуляционно и местно нагруженных колец подшипников качения
19. Шпоночные соединения: область применения, виды,
20. Шпоночные соединения: характер соединения, рекомендуемые поля допусков
21. Шлицевые соединения: назначение, классификация, преимущества и недостатки
22. Шлицевые соединения: способы центрирования, выбор вида центрирования

23. Метрической резьбы: геометрические параметры профиля метрической резьбы
24. Метрической резьбы: степени точности
25. Посадки резьб с зазором
26. Посадки резьб с натягом и переходные
27. Методы и средства контроля резьб
28. Система допусков для цилиндрических зубчатых передач
29. Размерные цепи: определение, звенья размерной цепи, задачи размерного анализа
30. Методы расчета размерных цепей
31. Специальные средства измерения: калибры нормальные
32. Специальные средства измерения: калибры предельные
33. Универсальные средства измерения: условия выбор
34. Универсальные средства измерения: конструктивные метрологические показатели
35. Универсальные средства измерения: конструктивно-эксплуатационные метрологические показатели
36. Поверка и калибровка средств измерений
37. Штангенциркуль: метрологические показатели, настройка и техника измерения
38. Микрометр гладкий: метрологические показатели, настройка и техника измерения
39. Микрометр рычажный: метрологические показатели, настройка и техника измерения
40. Скоба рычажная: метрологические показатели, настройка и техника измерения
41. Нутромер: метрологические показатели, настройка и техника измерения

5.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен проводится в форме опроса по билетам. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете содержатся три теоретических вопроса и задача. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом. Экзамен начинается в указанное в расписании время и проводится в отведенной для этого аудитории, указанной в расписании.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала экзамена. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении инженерной задачи, или

	недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении инженерной задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении инженерной задачи.

Вопросы к экзамену

5 семестр

Стандартизация, метрология, сертификация

1. Средства измерений. Виды средств измерений
2. Стандартизация. Объекты стандартизации
3. Участники типовой системы сертификации, сложившейся в РФ
4. Метрологические характеристики средств измерений (основные, статические, динамические)
5. Цели и задачи стандартизации
6. Функции органа по сертификации
7. Способы выражения пределов допускаемой погрешности средств измерений. Класс точности
8. Основные принципы стандартизации
9. Порядок выполнения основных этапов процесса сертификации
10. Российские организации по стандартизации (органы и службы стандартизации)
11. Классификация электроизмерительных приборов. Классы точности
12. Формы подтверждения соответствия на территории РФ
13. Нормативная база обеспечения единства измерений
14. Категории стандартов
15. Основные требования, предъявляемые к испытательным лабораториям
16. Задачи и полномочия государственной метрологической службы
17. Нормативные документы по стандартизации
18. Последовательность действий при обязательной сертификации продукции
19. Задачи метрологической службы предприятий
20. Виды стандартов
21. Этапы процесса аккредитации
22. Метрологические службы юридических лиц
23. Кто устанавливает особенности стандартизации продукции, работ и услуг?
24. Этапы сертификации систем менеджмента качества
25. Эталонная база страны. Виды
26. Сущность системы предпочтительных чисел, Ряды предпочтительных чисел
27. Услуги, подлежащие обязательной сертификации
28. Государственный эталон. Существенный признак эталона
29. Общая методология выбора параметрических рядов
30. Вторичные эталоны
31. Унификация. Цели унификации.

32. Срок действия сертификата соответствия
33. Рабочие эталоны
34. Основные виды направления работ по унификации
35. Обязательная сертификация. Цели обязательной сертификации
36. Схема передачи размеров от эталонов к рабочим средствам измерений
37. Виды унификации по объектам
38. Добровольная сертификация
39. Поверка средств измерений. Виды поверок. Кому предоставляется право поверки?
40. Виды унификации по уровням
41. Сертификат соответствия
42. Калибровка средств измерений
43. Методы стандартизации: комплексная, опережающая
44. Цель проведения инспекционного контроля
45. Метрологическая аттестация средств измерений
46. Метод стандартизации: секционирование
47. Декларирование соответствия
48. Государственный метрологический контроль
49. Агрегатирование. Метод базового агрегата
50. Структура Российской системы аккредитации
51. Государственный метрологический надзор
52. Международная стандартизация: перечислите ведущие направления стандартизации МЭК
53. Предварительная оценка системы менеджмента качества
54. Назовите сферы государственного метрологического контроля и надзора
55. Перечислите главные международные организации по стандартизации
56. Основные принципы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий
57. Физическая величина. Качественная и количественная характеристика физической величины
58. Опишите организационную структуру ИСО
59. Цели аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий
60. Измерение. Основное уравнение измерения. Наиболее общие проявления в отношениях при измерении различных физических свойств
61. Региональная стандартизация: Европейский союз (ЕС)
62. Методы оценки продукции и услуг
63. Классификация измерений по способу получения информации
64. Региональная стандартизация: Европейский комитет по стандартизации (СЕН)
65. Требования к организациям, претендующим на право стать органом по сертификации
66. Классификация измерений по режиму работы средств измерений
67. Региональная стандартизация: Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН)
68. Схемы сертификации, предусматривающие рассмотрение декларации о соответствии
69. Метод измерения. Классификация методов измерений
70. Какая продукция подлежит маркированию Знаком соответствия национальному стандарту?
71. Законодательные основы сертификации в РФ
72. Истинное и действительное значения физической величины. Погрешность измерений

73. Изложите порядок маркирования продукции знаком соответствия национальному стандарту
74. Последовательность действий при обязательной сертификации продукции

Задачи

Примерное содержание задач

- 1 Для посадки $\varnothing 18 H7/k6$ определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры (натяги), допуск посадки. Построить схему расположения полей допусков вала и отверстия.
- 2 Для посадки $\varnothing 180 H7/r6$ определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры (натяги), допуск посадки. Построить схему расположения полей допусков вала и отверстия.
- 3 Для посадки $\varnothing 120 H7/e8$ определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры (натяги), допуск посадки. Построить схему расположения полей допусков вала и отверстия.
- 4 Для посадки $\varnothing 250 H9/d9$ определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры (натяги), допуск посадки. Построить схему расположения полей допусков вала и отверстия.
- 5 Для посадки $\varnothing 30 H7/s6$ определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры (натяги), допуск посадки. Построить схему расположения полей допусков вала и отверстия.
- 6 Для посадки $\varnothing 80 T7/h6$ определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры (натяги), допуск посадки. Построить схему расположения полей допусков вала и отверстия.
- 7 Для посадки $\varnothing 50 M7/h6$ определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры (натяги), допуск посадки. Построить схему расположения полей допусков вала и отверстия.
- 8 Для посадки $\varnothing 10 F8/h6$ определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры (натяги), допуск посадки. Построить схему расположения полей допусков вала и отверстия.
- 9 Для посадки $\varnothing 120 E9/h8$ определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры (натяги), допуск посадки. Построить схему расположения полей допусков вала и отверстия.
- 10 Для посадки $\varnothing 15 S7/h6$ определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры (натяги), допуск посадки. Построить схему расположения полей допусков вала и отверстия.
- 11 Для посадки $\varnothing 400 U8/h7$ определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры (натяги), допуск посадки. Построить схему расположения полей допусков вала и отверстия.

- 12 Выбрать посадки внутреннего и наружного колец для подшипника качения № 406, интенсивность радиальной нагрузки на посадочную поверхность $PR=1350$ кН/м, вращающаяся деталь – *вал*, вид нагрузки – $Kn=1,5$. Начертить схемы допусков посадок.
- 13 Выбрать посадки внутреннего и наружного колец для подшипника качения № 220, интенсивность радиальной нагрузки на посадочную поверхность $PR=2000$ кН/м, вращающаяся деталь – *вал*, вид нагрузки – $Kn=1,0$. Начертить схемы допусков посадок.
- 14 Выбрать посадки внутреннего и наружного колец для подшипника качения № 317, интенсивность радиальной нагрузки на посадочную поверхность $PR=2500$ кН/м, вращающаяся деталь – *вал*, вид нагрузки – $Kn=1,4$. Начертить схемы допусков посадок.
- 15 Выбрать посадки внутреннего и наружного колец для подшипника качения № 415, интенсивность радиальной нагрузки на посадочную поверхность $PR=1500$ кН/м, вращающаяся деталь – *корпус*, вид нагрузки – $Kn=2,2$. Начертить схемы допусков посадок.
- 16 Выбрать посадки внутреннего и наружного колец для подшипника качения № 311, интенсивность радиальной нагрузки на посадочную поверхность $PR=2000$ кН/м, вращающаяся деталь – *корпус*, вид нагрузки – $Kn=1,0$. Начертить схемы допусков посадок.
- 17 Выбрать посадки внутреннего и наружного колец для подшипника качения № 213, интенсивность радиальной нагрузки на посадочную поверхность $PR=800$ кН/м, вращающаяся деталь – *корпус*, вид нагрузки – $Kn=1,8$. Начертить схемы допусков посадок.

