

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
кибернетики

 Захарова А.А.

«29» июня 2015 г.

**БАЗОВАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

Направление (специальность): ООП 15.03.01 Машиностроение

Номер кластера 1.1

Профиль подготовки: «Технология, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств»

Квалификация (степень) бакалавр

Форма обучения очная

Базовый учебный план приема 2015 г.

курс 3 семестр 5

количество кредитов 3

Код дисциплины ДИСЦ.Б.М11

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	24
Практические занятия, ч	8
Лабораторные занятия, ч	16
Аудиторные занятия, ч	48
Самостоятельная работа, ч	60
ИТОГО, ч	108

Вид промежуточной аттестации
Обеспечивающее подразделение

Зач., ДифЗач., КР
ТАМП

Заведующий кафедрой



Арляпов А.Ю.

Руководитель
профиля ООП



Арляпов А.Ю.

Преподаватель



Червач Ю.Б.

2015г.

**1.Цели освоения дисциплины
«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

Цели освоения дисциплины: формирование у обучающихся основ знаний в вопросах метрологии, стандартизации и сертификации.

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС ВПО и (или) заинтересованных работодателей
Ц1	Подготовка выпускника к производственно-технологической деятельности в области современного машиностроительного производства на основе ресурсоэффективных технологий	Требование ФГОС ВО направления 15.03.01 «Машиностроение»; критерии АИОР, соответствующие международным стандартам EUR-ACE и FEANI. Требования к выпускникам предприятий машиностроительного комплекса России
Ц2	Подготовка выпускника к проектно-конструкторской деятельности с использованием средств автоматизированного проектирования изделий машиностроения, технологических процессов их производств и средств технологического оснащения этих процессов	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам EUR-ACE и FEANI. Потребности российских предприятий машиностроительного комплекса
Ц5	Подготовка выпускника к самостоятельному обучению и освоению новых профессиональных знаний и умений, непрерывному профессиональному самосовершенствованию	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам EUR-ACE и FEANI, запросы отечественных, транснациональных и зарубежных работодателей.

2. Место дисциплины «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ» в структуре ООП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к циклу ДИСЦ.Б.М Базовая часть. Модуль общепрофессиональных дисциплин. Изучению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предшествует изучение дисциплин:

- Математика;
- Физика;
- Теоретическая механика;
- Технология конструкционных материалов.

Из дисциплины «Математика» студент должен знать и уметь использовать:

- методы решений систем линейных уравнений;
- математического анализа (предел, непрерывность, производная, интеграл и т.п.);
- исследования, аналитического и численного решения задач математического анализа.
- исследования, аналитического и численного решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии.

Из дисциплины «Физика» студент должен знать и уметь использовать:

- основные понятия, законы и модели механики, колебаний и волн;
- уметь оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов естествознания.

Из дисциплины «Теоретическая механика» студент должен знать и уметь использовать:

- статику: связи и силы реакций связей; плоская система сил; система тел; трение; пространственная система сил; центр тяжести;
- кинематику: кинематика точки; кинематика твёрдого тела; поступательное, вращательное и плоскопараллельное движение тела;
- динамику: динамика точки; общие теоремы динамики точки; основы динамики механической системы и твёрдого тела.

Из дисциплины «Технология конструкционных материалов» студент должен знать и уметь использовать:

- методы получения деталей машин различными технологическими способами;
- конструкционные материалы, используемые для изготовления деталей и их свойства;
- точностные и качественные характеристики получаемых поверхностей.

Коррективы: Физика 2, Гидравлические машины и гидропневмопривод.

3. Результаты освоения дисциплины «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих результатов обучения, в т. ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р1 ОК-9; ОК-10; Критерий 5 АИОР (п. 1.1 ФЗ):	3.1.1	базовых математических, физических, химических, социально-экономических законов и положений как совокупности целостной системы научных знаний об окружающем мире	У.1. 1	использовать базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной инженерной деятельности	В.1. 1	решением инженерных задач с использованием фундаментальных математических, естественно-научных и социально-экономических знаний
	3.1.3	основных законов начертательной геометрии			В.1. 2	методами построения геометрических фигур
	3.3.1	Одного или нескольких иностранных языков на уровне профессиональной коммуникации, доступности иностранных информационных ресурсов, социального и бытового общения	У.3. 1	применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материала изделия и его технологических показателей	В.3. 1	методами контроля качества изделий и анализом причин нарушений технологических процессов с разработкой мероприятий по их предупреждению
Р2 ПК-8 ПК-21; ПК-22; ПК-23	3.2.1	основ проектирования машиностроительных изделий, узлов и машин в	У.2. 1	проводить расчеты деталей и узлов машиностроительных конструкций	В.2. 1	опытом применения стандартов, технических условий и

Критерий 5 АИОР (п. 1.3 ИП):		целом		стандартными методами		других нормативных документов при выполнении проектных работ
	3.2.2	понятий взаимозаменяемос ти, принципов построения международной системы допусков и посадок, погрешностей измерения	У.2. 2	проектировать технологические операции контроля точности размеров, формы, расположения и качества поверхностей деталей	В.2. 1	опытом расчета и выбора посадок сопрягаемых поверхностей деталей машин
Р3 ПК-26 Критерий 5 АИОР (пп. 1.2 ИА):	3.3.2	принципов моделирования технических объектов и технологических процессов на базе стандартных средств автоматизированн ого проектирования	У.3. 2	ставить и решать задачи инженерного анализа с использованием базовых и специальных знаний		
Р5 ПК-3 Критерий 5 АИОР (п. 1.5 ИПр):	3.5.1	основного технологического оборудования и технологической оснастки машиностроитель ного производства				
	3.5.2	основ подготовки производства новых изделий			В.5. 2	опытом подготовки технологическо й документации на изготовление изделий
			У.5. 5	проверять качество при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, их узлов и деталей		

Р6 ОК-16 Критерий 5 АИОР (п. 2.4 ПЭ):	3.6.2	основ профессиональной этики и норм профессиональной деятельности на машиностроительном производстве	У.6.2	нести ответственность за качество готовой продукции	В.6.1	опытом использования нормативных правовых документов в инженерной деятельности
	3.7.1	методов, и средств познания, обучения, самоконтроля и интеллектуального, нравственного, физического и профессионального саморазвития	У.7.1	самостоятельно применять методы и средства познания, обучения, самоконтроля	В.7.1	различными формами и технологиями самообразования и самообучения с целью повышения квалификации и расширения профессионального кругозора
Р7 ОК-7 ОК-8 Критерий 5 АИОР (п. 2.6 ОЖ)			У.7.2	использовать полученную информацию для повышения своей квалификации и проводить самоменеджмент		
			У.7.3	приобретать с большой степенью самостоятельности и новые знания с использованием современных образовательных и информационных технологий		
	3.11.3	методов стандартизации и технической подготовки к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов				
Р11 ПК-13						

В результате освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

№ п/п	Результат
РД1	Владеть понятиями о взаимозаменяемости и её видах, номинальном, предельных и действительном размерах и предельных отклонениях
РД2	Владеть понятиями о посадках с зазором, натягом и переходных посадках, посадках в системе отверстия и в системе вала
РД3	Знать систему допусков и посадок ISO и ЕСДП.
РД4	Владеть методами расчёта и выбора посадок с зазором, натягом и переходных посадок
РД5	Знать систему допусков и посадок подшипников качения, классы точности подшипников.
РД6	Знать систему допусков и посадок шпоночных и шлицевых соединений
РД7	Знать систему нормирования точности угловых размеров и конусов
РД8	Знать систему нормирования точности метрических резьб и посадки резьбовых соединений.
РД9	Знать основные принципы стандартизации и сертификации

**4. Структура и содержание дисциплины
«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

Аннотированное содержание разделов дисциплины:

4.1.1. Основные понятия и определения геометрической точности.

Методы размерной обработки деталей машин и их сравнительная точность. Наиболее типичные погрешности различных методов обработки. Обработка валов. Обработка отверстий. Обработка плоскостей. Классификация причин возникновения погрешностей обработки и измерений. Непрерывное повышение точности изготовления и измерений в машиностроении как необходимое условие создания конкурентноспособной продукции на мировых рынках. История развития мер длины. Концевые и штриховые меры. Система эталонирования мер длины. Основные характеристики средств измерения. Классификация методов и средств измерения. Средства для абсолютных и относительных измерений.

Лекция №1 (2 час.). Понятие о взаимозаменяемости и её видах. Понятие о номинальном, предельных и действительном размерах и предельных отклонениях.

Лекция №2. (2 час.) Понятие о посадках с зазором, натягом и переходных посадках. Посадки в системе отверстия и в системе вала.

Лабораторная работа №1. (2 час.) Штангенинструменты.

Лабораторная работа №2. (2 час.) Микрометрические инструменты.

Практическая работа №1. (2 час.) Расчет посадки с натягом.

4.1.2. Система допусков и посадок для типовых соединений деталей машин.

Понятие о системе допусков и посадок. Основные закономерности построения систем допусков и посадок. История развития систем допусков и посадок. Система ОСТ. Международная система ИСО.

Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Зависимость допуска от диаметра. Квалитеты. Принципы построения и обозначения посадок. Общее и специальное правила расположения полей допусков. Допуски больших размеров. Контроль деталей предельными калибрами. Допуски гладких калибров и контракалибров. Посадки в системе отверстия и в системе вала. Расчет и выбор посадок.

Лекция №3. (2 час.) Система допусков и посадок ISO и ЕСДП.

Лекция №4. (2 час.) Расчет и выбор посадок с зазором, натягом и переходных посадок

Лабораторная работа №3. (2 час.) Индикаторные приборы.

Лабораторная работа №4. (2 час.) Измерение калибра-пробки.

Практическая работа №2. (2 час.) Расчет посадки с зазором.

4.1.3. Нормирование точности посадочных поверхностей для подшипников качения.

Допуски и посадки подшипников качения. Классы точности подшипников. Особенности посадки наружного кольца подшипника с корпусом и внутреннего кольца с валом. Система допусков на присоединительные размеры подшипников и подбор посадок.

Лекция №5. (1 час.) Допуски и посадки подшипников качения. Классы точности подшипников.

Лабораторная работа №5. (4 час.) Измерение параметров резьбы дифференцированным методом на БМИ.

Практическая работа №3. (2 час.) Расчет посадок подшипников качения.

4.1.4. Нормирование точности соединений с призматическими шпонками и прямозубых шлицевых соединений.

Регламентация точности шпоночного соединения. Допуски и посадки призматических шпонок. Разновидности шлицевых сопряжений. Способы центрирования в прямоугольном шлицевом сопряжении. Основные производственные погрешности шлицевых изделий и способы обеспечения их взаимозаменяемости. Система допусков и посадок шлицевых сопряжений. Контроль шлицевых изделий.

Лекция №6. (1 час.) Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений

4.1.5. Нормирование точности угловых размеров и конусов.

Эталонирование единицы измерения угла. Средства измерения углов. Допуск на угловые размеры. Принципы взаимозаменяемости конических сопряжений. Специализированные средства контроля конусов. Конические калибры.

Лекция №7. (1 час.) Нормирование точности угловых размеров и конусов.

Лабораторная работа №6. (1 час.) Определение параметров шероховатости поверхности

4.1.6. Нормирование точности метрических резьб.

Стандартизация крепежных резьб. Основные элементы метрической резьбы. Конструктивные и технологические требования к резьбовым сопряжениям. Методы изготовления резьбовых изделий и классификация типичных производственных погрешностей.

Анализ связи между погрешностями шага, угла профиля и среднего диаметра резьбы. Структура допуска на средний диаметр.

Допуски наружного и внутреннего диаметров. Посадки резьбовых изделий. Допуски на тугие резьбы.

Принципы контроля резьбовых изделий. Понятие о приведенном и собственном среднем диаметре болта и гайки. Структура предельных размеров резьбы. Способы измерения собственно среднего диаметра и их точность. Измерение других элементов резьбы.

Дифференцированный метод измерения геометрических параметров резьбы.

Контроль резьб калибрами. Гладкие и резьбовые калибры для резьбовых изделий. Полный и укороченный профиль резьбы калибров. Другие конструктивные особенности резьбовых калибров. Контркалибры к резьбовым кольцам и скобам.

Допуски среднего диаметра резьбовых калибров и контркалибров. Допуски наружного и внутреннего диаметров резьбовых калибров и контркалибров.

Лекция №8. (2 час.) Нормирование точности метрических резьб. Посадки резьбовых соединений.

Лекция №9. (2 час.) Измерение и контроль резьбовых соединений

Лабораторная работа №7. (2 час.) Контроль инструментальных конусов

Практическая работа №4. (2 час.) Расчет размерных цепей.

4.1.7. Нормирование точности формы и расположения поверхностей деталей машин.

Классификация отклонений от правильной геометрической формы поверхности детали. Микрогеометрические отклонения от правильной формы, их регламентация и обозначение на чертежах. Способы и средства контроля этих отклонений. Волнистость поверхности и ее контроль.

Отклонения от правильного взаимного расположения поверхностей, ограничивающих деталь. Регламентация, обозначение и средства контроля этих отклонений.

Шероховатость обработанной поверхности и способы ее регламентации. Критерии шероховатости и способы их контроля. Нормирование шероховатости на чертежах.

Лекция №10. (2 час.) Нормирование, методы и средства контроля отклонений формы поверхностей деталей.

Лекция №11. (2 час.) Нормирование, методы и средства контроля отклонений расположения поверхностей деталей.

4.1.8. Размерные цепи.

Классификация размерных цепей. Схемы размерных цепей. Основные уравнения размерных цепей. Прямая и обратная задачи. Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости и теоретико-вероятностным методом.

Лекция №12. (2 час.) Размерные цепи. Основные уравнения для расчета размерных цепей.

Лабораторная работа №8. (1 час.) Контроль отклонений формы и расположения поверхностей.

4.1.9. Основы стандартизации и сертификации.

Цели и задачи стандартизации. Основные принципы стандартизации. Разновидности стандартов. Классификация стандартов в машиностроении. Порядок разработки стандартов. Стандартизация и взаимозаменяемость. Стандартизация качества продукции. Классификация требований к качеству продукции. Государственный надзор за соблюдением стандартов. Международная и региональная стандартизация и сертификация.

Лекция №13. (1 час.) Методы расчета размерных цепей.

Лекция №14. (2 час.) Основные принципы стандартизации и сертификации

4.2. Приводится структура дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» по разделам (1...9) и видам учебной деятельности (лекция, лабораторная работа, практическое занятие, курсовая работа и др.) с указанием временного ресурса в часах.

*Структура дисциплины
по разделам и формам организации обучения*

Название раздела	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Курсовая работа.	Итого
	Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия			
1. Основные понятия и определения геометрической точности	4			8		12
2. Система допусков и посадок для типовых соединений деталей машин	4	4	6	8		22
3. Нормирование точности посадочных поверхностей для подшипников качения	1	2	2	6		11
4. Нормирование точности соединений с призматическими шпонками и прямозубых шлицевых соединений	1		-	6		7
5. Нормирование точности угловых размеров и конусов	1	-	2	6		9
6. Нормирование точности метрических резьб	4		4	8		16
7. Нормирование точности формы и расположения поверхностей деталей машин	4		2	6		12
8. Размерные цепи	3	2	-	6		11
9. Основы стандартизации и сертификации	2		-	6		8
Итого	24	8	16	60		108

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1 Виды и формы самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает в себя:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания;
- выполнение курсовой работы;
- опережающую самостоятельную работу;

- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к лабораторным и практическим занятиям;
- подготовку к контрольным работам.

Творческая самостоятельная работа направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) компетенций, повышение творческого потенциала студентов. Эта работа включает в себя:

- поиск, анализ, структурирование и презентацию информации;
- исследовательскую работу и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

6.2. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»:

- 6.2.1. Общие характеристики измерительных приборов;
- 6.2.2. Обеспечение единства измерений;
- 6.2.3. Государственная метрологическая служба РФ;
- 6.2.4. Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей;
- 6.2.5. Точность формы и расположения поверхностей деталей;
- 6.2.6. Комплексная стандартизация;
- 6.2.7. Опережающая стандартизация;
- 6.2.8. Межгосударственная система стандартизации;
- 6.2.9. Международная, региональная и национальная стандартизация;
- 6.2.10. Международная сертификация.

6.3. Темы курсовой работы студентов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»:

Расчёт и выбор посадок в механизме коробки скоростей токарно-винторезного станка 1К62;

Расчёт и выбор посадок в механизме коробки подач токарно-винторезного станка 1К62;

Расчёт и выбор посадок в механизме фартука токарно-винторезного станка 1К62;

Расчёт и выбор посадок в механизме коробки скоростей вертикально-сверлильного станка 2Н125;

Расчёт и выбор посадок в механизме коробки подач вертикально-сверлильного станка 2Н125

Расчёт и выбор посадок в механизме фартука токарно-винторезного станка 16К20Ф
и так далее.

6.4. Контроль самостоятельной работы производится по вопросам, включенным в текущий и промежуточный контроль.

**7. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки
качества освоения дисциплины
«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
выполнение и защита лабораторных работ и практических заданий	РД1-РД8
выполнение и защита курсовой работы	РД1-РД8
защита индивидуальных заданий	РД1-РД6
презентации по тематике исследований во время проведения конференц-недели	РД1-РД9
экзамен	РД1-РД9

Для текущей оценки качества освоения дисциплины предусмотрены билеты с вопросами и (или) задачами для письменных контрольных работ. Для итоговой оценки качества освоения дисциплины подготовлены билеты, содержащие вопросы и задачи.

Ниже приведен перечень вопросов, ответы на которые дают возможность студенту продемонстрировать, а преподавателю оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний на уровне знакомства; заданий, позволяющих оценить приобретенные студентами практические умения на репродуктивном уровне; задач для оценки приобретенных студентами когнитивных умений на продуктивном уровне; проблем, позволяющих оценить профессиональные и универсальные (общекультурные) компетенции студентов.

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства:

- Примеры вопросов по текущему контролю:
 1. Основные ряды чисел.
 2. Посадки в системе отверстия
 3. Посадки в системе вала.
 4. Основное отверстие.
 5. Основной вал.
 6. Типы посадок.
 7. Квалитеты ISO.
 8. Единица допуска.
 9. Угловые допуски.
 10. Допуск среднего диаметра резьбы.
 11. Размерные цепи.

12. Метод парной взаимозаменяемости.
13. Селективная сборка.
14. Допуски формы поверхностей.
15. Допуски расположения поверхностей.
16. Радиальное и торцовое биение.
17. Шероховатость поверхности.
18. Волнистость поверхности.
19. Кинематическая точность передач.
20. Допуски шпоночных соединений

- Примеры вопросов по рубежному контролю:

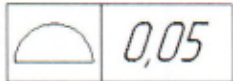
Задания	Варианты ответов
<p>В Единой системе допусков и посадок (ЕСДП) обозначение</p> $N_m - \text{это } \dots$	<ol style="list-style-type: none"> 1) наибольший предельный натяг; 2) наибольший предельный зазор; 3) средний зазор; 4) средний натяг; 5) наименьший предельный натяг.
<p>Определите тип посадки и в какой системе она выполнена</p> $\varnothing 15 \frac{H9}{h8}$	<ol style="list-style-type: none"> 1) с зазором, в системе отверстия (вала); 2) с натягом, вне системы; 3) комбинированная, переходная; 4) с зазором, в системе отверстия; 5) переходная, в системе отверстия.
<p>Уравнение где Q – значение физической величины; q – числовое значение физической величины; $[Q]$ – единица физической величины; называют основным уравнением измерения.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) $Q = q + [Q]$; 2) $Q = q[Q]$; 3) $Q = q - [Q]$; 4) $[Q] = qQ$; 5) $q = Q[Q]$.
<p>Среднее арифметическое абсолютных значений отклонений профиля в пределах базовой длины – это ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) R_{\max}; 2) R_z; 3) R_a; 4) S; 5) T_δ.
<p>Среднее арифметическое абсолютных значений отклонений профиля в пределах базовой длины – это ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) R_{\max}; 2) R_z; 3) R_a; 4) S; 5) T_δ.
<p>Сумма средних арифметических абсолютных отклонений точек пяти наибольших максимумов и пяти наибольших минимумов, находящихся в пределах базовой длины – это ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) R_{\max}; 2) R_z; 3) R_a; 4) S; 5) T_δ.

Задания	Варианты ответов
Расстояние между линией выступов и линией впадин профиля в пределах базовой длины – это ...	1) R_{max} ; 2) Rz ; 3) Ra ; 4) S ; 5) T_{δ} .
Среднее арифметическое значение шага неровностей профиля в пределах базовой длины – это ...	1) S_m ; 2) Rz ; 3) Ra ; 4) S ; 5) T_{δ} .
Среднее арифметическое значение шага неровностей профиля по вершинам в пределах базовой длины – это ...	1) R_{max} ; 2) Rz ; 3) Ra ; 4) S ; 5) T_{δ} .
Отношение опорной длины профиля η_p к базовой длине l на уровне профиля p – это ...	1) R_{max} ; 2) Rz ; 3) Ra ; 4) S ; 5) T_{δ} .
1/273,16 части термодинамической температуры тройной точки воды – это ...	1) 1 градус Цельсия; 2) 1 градус по Фаренгейту; 3) 1 Кельвин; 4) 1 градус Больцмана; 5) 1 градус по Менделееву.
Количество вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько содержится в углероде 12 массой 0,0012 кг – это ...	1) 1 грамм; 2) 1 миллиграмм; 3) 1 моль; 4) 1 фунт; 5) 1 карат.
Международная система физических величин СИ основана на применении 7 основных физических величин: длины, массы, времени, силы тока, температуры, кол. вещества и силы света и имеет обозначение ...	1) ABCD; 2) PGFTRI; 3) LMTIQNJ; 4) ZXCVBN; 5) ASDFGHJ.
Гармонизация национальных способов подтверждения соответствия РФ с принятыми в мире (для вступления РФ в ВТО) потребовало введения ...	1) аттестации; 2) сертификации; 3) аккредитации; 4) декларирования соответствия; 5) международной инспекции.
Гармонизация национальных способов подтверждения соответствия РФ с принятыми в мире (для вступления РФ в ВТО) потребовало введения ...	1) аттестации; 2) сертификации; 3) аккредитации; 4) декларирования соответствия; 5) международной инспекции.

Задания	Варианты ответов
Основные положения в области стандартизации в Российской Федерации изложены в	1) в государственном стандарте; 2) в национальном стандарте; 3) в законе о техническом регулировании; 4) в правилах и рекомендациях по стандартизации; 5) в отраслевых комитетах.
Установка подшипника качения в корпус по посадке $\varnothing 120H7$, выполненной в системе ...	1) вне системы; 2) вала; 3) отверстия; 4) комбинированной; 5) вала и отверстия.
Совокупность операций по материализации единицы физической величины (ФВ) с наивысшей точностью посредством государственного эталона или исходного образцового средства измерения – это ...	1) воспроизведение единицы ФВ; 2) измерение ФВ; 3) получение ФВ; 4) стандартизация; 5) идентификация.
... контроль ещё незавершенной продукции производится на всех операциях производственного процесса.	1) входной; 2) операционный; 3) приёмочный; 4) активный; 5) пассивный.
... контроль готовых, сборочных и монтажных единиц осуществляется в конце технологического процесса.	1) входной; 2) операционный; 3) приёмочный; 4) активный; 5) пассивный.
... контроль – это контроль, результаты которого непрерывно используются для управления технологическим процессом.	1) входной; 2) операционный; 3) приёмочный; 4) активный; 5) пассивный.
... контроль осуществляется после либо отдельной технологической операции, либо всего технологического цикла изготовления детали или изделия.	1) входной; 2) операционный; 3) приёмочный; 4) активный; 5) пассивный.
... контролю подвергают сырьё, исходные материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия, техническую документацию и т.п., то есть всё то, что используется при производстве продукции...	1) входному; 2) операционному; 3) приёмочному; 4) активному; 5) пассивному.
В бывшем СССР, в качестве государственных, разрабатывались стандарты с индексом ...	1) ГОСТ Р; 2) ОСТ; 3) ИСО/МЭК; 4) ГОСТ; 5) ИСО.

Задания	Варианты ответов
<p>Организационные, методические и практические основы стандартизации во всех областях народного хозяйства определяет ...</p>	<p>1) Государственная система стандартизации (ГСС); 2) Госстандарт; 3) система аккредитации; 4) ИСО; 5) система ЕСКД.</p>
<p>Масса международного прототипа представляющего собой цилиндр высотой и диаметром 39 мм из сплава платины и иридия, это ...</p>	<p>1) грамм; 2) миллиграмм; 3) фунт; 4) килограмм; 5) карат.</p>
<p>Какая из единиц физических величин (ФВ) системы СИ является основной?</p>	<p>1) давление (Па); 2) энергия (Дж); 3) термодинамическая температура (К); 4) мощность (Вт); 5) телесный угол (sr);</p>
<p>В Единой системе допусков и посадок (ЕСДП) обозначение $ES = D_{\max} - D$ – это ...</p>	<p>1) действительное отклонение отверстия; 2) нижнее предельное отклонение вала; 3) верхнее предельное отклонение вала; 4) нижнее предельное отклонение отверстия; 5) верхнее предельное отклонение отверстия.</p>
<p>В Единой системе допусков и посадок (ЕСДП) обозначение $EI = D_{\min} - D$ – это ...</p>	<p>1) действительное отклонение отверстия; 2) нижнее предельное отклонение вала; 3) верхнее предельное отклонение вала; 4) нижнее предельное отклонение отверстия; 5) верхнее предельное отклонение отверстия.</p>
<p>В Единой системе допусков и посадок (ЕСДП) обозначение $es = d_{\max} - d$ – это ...</p>	<p>1) действительное отклонение отверстия; 2) нижнее предельное отклонение вала; 3) верхнее предельное отклонение вала; 4) нижнее предельное отклонение отверстия; 5) верхнее предельное отклонение отверстия.</p>

Задания	Варианты ответов
<p>В Единой системе допусков и посадок (ЕСДП) обозначение</p> $ei = d_{\min} - d - \text{это ...}$	<ol style="list-style-type: none"> 1) действительное отклонение отверстия; 2) нижнее предельное отклонение вала; 3) верхнее предельное отклонение вала; 4) нижнее предельное отклонение отверстия; 5) верхнее предельное отклонение отверстия.
<p>В Единой системе допусков и посадок (ЕСДП) обозначение</p> $E_a = D_a - D - \text{это ...}$	<ol style="list-style-type: none"> 1) действительное отклонение отверстия; 2) нижнее предельное отклонение вала; 3) верхнее предельное отклонение вала; 4) нижнее предельное отклонение отверстия; 5) верхнее предельное отклонение отверстия.
<p>... – это размер, указанный на чертеже детали и который служит началом отсчета отклонений и относительно которого определяют предельные размеры.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) действительный размер; 2) номинальный размер; 3) истинный размер; 4) наибольший предельный размер; 5) наименьший предельный размер.
<p>... – это размер, установленный измерением с допускаемой погрешностью.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) действительный размер; 2) номинальный размер; 3) истинный размер; 4) наибольший предельный размер; 5) наименьший предельный размер.
<p>... – это наибольший из двух предельно допускаемых размеров, между которыми должен находиться или которому может быть равен действительный размер годной детали.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) действительный размер; 2) номинальный размер; 3) истинный размер; 4) наибольший предельный размер; 5) наименьший предельный размер.
<p>... – это наименьший из двух предельно допускаемых размеров, между которыми должен находиться или которому может быть равен действительный размер годной детали.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) действительный размер; 2) номинальный размер; 3) истинный размер; 4) наибольший предельный размер; 5) наименьший предельный размер.
<p>Согласно ФЗ «О техническом регулировании» №184–ФЗ – документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции только требованиям технических регламентов – это ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) декларация соответствия; 2) сертификат соответствия; 3) аттестат; 4) технический паспорт; 5) лицензия;
<p>Согласно ФЗ «О техническом регулировании» №184–ФЗ – документ, который принят международным договором Российской Федерации, ..., и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования – это ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) декларация соответствия; 2) сертификат соответствия; 3) стандарт; 4) технический регламент; 5) директива.

Задания	Варианты ответов
Документ, выданный по правилам системы сертификации, удостоверяющий, что продукция, услуги соответствуют требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров – это...	1) декларация соответствия; 2) сертификат соответствия (сертификат); 3) аттестат; 4) оценка соответствия; 5) подтверждение соответствия;
Согласно Единой системе допусков и посадок (ЕСДП) нижеприведенная запись обозначает ... $\varnothing 20k6$	1) допуск размера вала; 2) допуск формы; 3) допуск расположения поверхностей; 4) волнистость поверхности; 5) шероховатость поверхности.
Согласно Единой системе допусков и посадок (ЕСДП) нижеприведенная запись обозначает ... 	1) допуск размера; 2) допуск отклонения формы; 3) допуск формы заданной поверхности; 4) волнистость поверхности; 5) шероховатость поверхности.

- Примеры вопросов по итоговому контролю:

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра ТАМП
Дисциплина
«Метрология, стандартизация и
сертификация»**

**ИНСТИТУТ
КИБЕРНЕТИКИ**

БИЛЕТ № 1

-
- | | |
|---|-------|
| 1. Основные понятия метрологии. | 10 б. |
| 2. Нормирование параметров шероховатости, связанных с формой неровностей профиля. | 10 б. |
| 3. Контроль резьбы калибрами | 10 б. |
| 4. Системы управления качеством продукции. | 10 б. |

Составил

Ю.Б. Червач

Утверждаю

Зав. кафедрой ТАМП

А.Ю. Арляпов

НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ
КИБЕРНЕТИКИ

Кафедра ТАМП

Дисциплина
«Метрология, стандартизация и
сертификация»

БИЛЕТ № 2

- | | |
|---|-------|
| 1. Основные понятия метрологии. | 10 б. |
| 2. Нормирование параметров шероховатости, связанных с формой неровностей профиля. | 10 б. |
| 3. Контроль резьбы калибрами | 10 б. |
| 4. Выбор посадок подшипников качения на валы и в корпуса. | 10 б. |

Составил

Ю.Б. Червач

Утверждаю

Зав. кафедрой ТАМП

А.Ю. Арляпов

НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ
КИБЕРНЕТИКИ

Кафедра ТАМП

Дисциплина
«Метрология, стандартизация и
сертификация»

БИЛЕТ № 3

- | | |
|---|-------|
| 1. Предельные отклонения размеров деталей. Основные и неосновные отклонения размеров. | 10 б. |
| 2. Зависимые допуски расположения поверхностей деталей. | 10 б. |
| 3. Контроль резьбовых изделий предельными калибрами. | 10 б. |
| 4. Расчет размерных цепей методом регулирования | 10 б. |

Составил

Ю.Б. Червач

Утверждаю

Зав. кафедрой ТАМП

А.Ю. Арляпов

НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ
КИБЕРНЕТИКИ

Кафедра ТАМП

Дисциплина
«Метрология, стандартизация и
сертификация»

БИЛЕТ № 4

- | | |
|---|-------|
| 1. Зависимый и независимый допуски расположения поверхностей деталей. | 10 б. |
| 2. Кинематическая точность зубчатых эвольвентных передач. | 10 б. |
| 3. Предельные отклонения размеров деталей. Основные и неосновные отклонения размеров. | 10 б. |
| 4. Зависимые допуски расположения поверхностей деталей. | 10 б. |

Составил

Ю.Б. Червач

Утверждаю

Зав. кафедрой ТАМП

А.Ю. Арляпов

НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ
КИБЕРНЕТИКИ

Кафедра ТАМП

Дисциплина
«Метрология, стандартизация и
сертификация»

БИЛЕТ № 5

- | | |
|---|-------|
| 1. Универсальные измерительные средства. | 10 б. |
| 2. Методика построения посадок в системе ИСО и ЕСДП. | 10 б. |
| 3. Резьбовые посадки с зазором. | 10 б. |
| 4. Понятие о номинальном, действительном и предельных размерах. | 10 б. |

Составил

Ю.Б. Червач

Утверждаю

Зав. кафедрой ТАМП

А.Ю. Арляпов

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

Преподаватель	Червач Юрий Борисович
Институт	ИК
Кафедра	ТАМП
Дисциплина	Метрология, стандартизация и сертификация
Код и название направления	15.03.01 Машиностроение
Бакалавриат/магистратура	бакалавриат

	Основная	Кол-во
1. Димов, Юрий Владимирович Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / Ю. В. Димов. — 4-е изд. — Санкт-Петербург: Питер, 2010. — 496 с.: ил. — Учебник для вузов. — Стандарт третьего поколения. — Для бакалавров и специалистов. — Библиогр.: с. 494-496. — Основные законы и нормативные документы: с. 482-492. — Условные обозначения: с. 479-481.. — ISBN 978-5-496-00033-8.		12
2. Радкевич, Яков Михайлович Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. — 4-е изд., стер.. — Москва: Высшая школа, 2010. — 791 с.: ил. — Технология,		22

оборудование и автоматизация машиностроительных производств. — Библиогр.: с. 777-780.. — ISBN 978-5-06-006177-2.

21

3. Сергеев, Алексей Георгиевич Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — Москва: Юрайт ИД Юрайт, 2010. — 821 с.: ил.: 22 см.. — Основы наук. — Библиографический указатель: с. 815-820. — Нормативно-правовые документы: с. 790-799. — Терминологический словарь: с. 768-782. — Аббревиатуры: с. 783-788.. — ISBN 978-5-9916-0160-3. — ISBN 978-5-9692-0247-4.
4. Червач, Юрий Борисович Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Б. Червач; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 406 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

Схема доступа:

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m213.pdf>

- | Дополнительная | | Кол-
во |
|---|---|------------|
| 1. Никифоров, Анатолий Дмитриевич Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Д. Никифоров, Т. А. Бакиев. — 4-е изд., перераб. . — Москва: Высшая школа, 2010. — 430 с.: ил.. — Библиогр.: с. 426.. — ISBN 978-5-06-006203-8. | 2 | |
| 2. Мышелов, Евгений Павлович Введение в метрологию, стандартизацию и сертификацию качества : учебное пособие / Е. П. Мышелов; Московский авиационный институт (МАИ). — Москва: Красанд, 2010. — 221 с.: ил.. — Библиогр.: с. 202-203.. — ISBN 978-5-396-00117-6. | 1 | |
| 3. Гончаров, Анатолий Артемьевич Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для вузов / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов. — 6-е изд., стер.. — Москва: Академия, 2008. — 240 с.: ил.. — Высшее профессиональное образование. Строительство. — Библиогр.: с. 236-237.. — ISBN 978-5-7695-5056-0. | 2 | |
| 4. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / А. И. Аристов [и др.]. — 4-е изд., стер.. — Москва: Академия, 2008. — 384 с.: ил.. — Высшее профессиональное | | 14 |

образование. Машиностроение. — Список литературы: с. 377- 5
379. — Нормативно-правовые акты: с. 372-376.. — ISBN 978-5-
7695-5776-7.

5. Метрология, стандартизация и сертификация в
машиностроении : учебник / С. А. Зайцев [и др.]. — 2-е изд.,
испр.. — Москва: Академия, 2011. — 282 с.: ил.. — Среднее
профессиональное образование. Машиностроение. —
Библиогр.: с. 278-279.. — ISBN 978-5-7695-8470-1.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

Занятия по дисциплинам «Метрология, стандартизация и
сертификация» и «Технические измерения в машиностроении» проводятся в
специализированной лаборатории «Технические измерения», оснащенной
универсальными измерительными инструментами и приборами для
измерения и контроля линейных и угловых размеров, отклонений формы и
расположения поверхностей деталей, а также волнистости и шероховатости,
основные из которых:

Координатно-измерительная машина EOS Coord 3;
Универсальный измерительный микроскоп УИМ 21;
Большой инструментальный микроскоп БМИ (3 шт);
Большой проектор ПБ;
Профилограф-профилометр TALYSURF model 3;
Профилограф - профилометр Калибр-201 (2 шт);
Длинномер Аббе ИЗВ-1 (3 шт) и другие измерительные приборы и
инструменты.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с
требованиями ФГОС по направлению 15.03.01 «Машиностроение» и
профилю подготовки «Технология, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств».

Программа одобрена на заседании ТАМП

(протокол № 20 от «29» июня 2015 г.).

Автор _____ Червач Ю.Б.

Рецензент _____ Афанасов А. И.