

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»**

О. Н. Дегтярева

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Методические указания к самостоятельной работе

Рекомендовано учебно-методической комиссией направления
151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машинострои-
тельных производств» в качестве электронного издания
для самостоятельной работы

Кемерово 2012

Рецензенты:

Мирошин И.В., доцент кафедры технологии машиностроения

Клепцов А.А., заведующий кафедрой технологии машиностроения, председатель учебно-методической комиссии направления 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Дегтярева Ольга Николаевна. МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ : метод. указания к самостоятельной работе [Электронный ресурс] : для студентов направления подготовки 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / О. Н. Дегтярева. – Электрон. дан. – Кемерово: КузГТУ, 2012.

В методических указаниях изложены основные цели, виды и содержание самостоятельной работы студентов по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация», а также формы контроля самостоятельной работы студентов.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профилей подготовки 151901.62 «Технология машиностроения», 151902.62 «Металлообрабатывающие станки и комплексы», 151903.62 «Инструментальные системы машиностроительного производства» при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».

© КузГТУ

© Дегтярева О.Н.

Введение

Методические указания по самостоятельной работе студентов составлены на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки бакалавров направления 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Целью разработки данных методических указаний является оказание методической помощи в самостоятельной работе студентов при изучении дисциплины.

Дисциплину «Метрология, стандартизация и сертификация» изучают в 4 семестре (2 курс). Трудоемкость дисциплины 3 ЗЕ (зачетные единицы).

В рабочей программе курса по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» предусмотрено следующее количество часов по видам работ (табл.1):

Таблица 1

Всего	108
Лекции, ч	34
Лабораторные занятия, ч	17
Самостоятельная работа, ч	57
Курсовая работа, семестр	4
Форма промежуточной аттестации	Зачет/4

«Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части профессионального цикла БЗ.

Изучение данной дисциплины позволяет специалистам шире использовать методы и правила, правовые, методические и практические основы стандартизации, метрологии и сертификации в своей практической деятельности для обеспечения высокого качества товаров, работ и услуг.

Соблюдение правил метрологии позволяет свести к минимуму материальные потери от недостоверных результатов измерений.

Стандартизация является частью современной предприни-

матерской стратегии, ее влияние и задачи охватывают все сферы общественной жизни.

Стандарты на процессы и документы содержат информацию, которую должны знать и выполнять специалисты для заключения взаимовыгодных сделок. Таким образом, стандартизация является инструментом обеспечения не только конкурентоспособности, но и эффективного партнерства изготовителя, заказчика и продавца на всех уровнях управления.

Сегодня недостаточно следовать требованиям прогрессивных стандартов – надо подкреплять выпуск товара и оказание услуги сертификатом безопасности и качества. Наибольшее доверие у заказчиков и потребителей вызывает сертификат на систему качества. Он создает уверенность в стабильности качества, свидетельствует о высокой культуре процессов производства продукции.

При освоении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» обучающимся необходимо обладать знаниями по следующим дисциплинам:

- из курса математики – теория вероятности и математическая статистика. Детерминированные и случайные величины, и процессы, их описание и оценка. Законы распределения случайных величин;

- из курса физики – понятие физической величины. Воспроизведение физических величин. Измерение, как важнейший путь познания окружающего мира человеком. Единицы физических величин. Средства измерения физических величин. Передача единицы от эталонов к рабочим средствам измерения;

- из курса философии – понятие свойства, величины, количественных и качественных проявлений свойств объектов материального мира. Системный подход при изучении окружающего мира.

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для изучения следующих дисциплин:

- нормирование точности;
- технологическое обеспечение и контроль качества продукции;

- основы менеджмента.

Освоение дисциплины направлено на формирование про-

фессиональных компетенций:

проектно-конструкторская деятельность:

ПК-15 – способность участвовать в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации, действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Знать:

- порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации;

- законодательные и нормативные правовые акты, методические и материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством.

Уметь:

- применять методы унификации и симплификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно-технической документации;

- применять правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации.

Владеть:

- навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

производственно-технологическая деятельность:

ПК-24 – способностью участвовать в организации эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции.

Знать:

- методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции;

- основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений.

Уметь:

- применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения про-

дукции и технологических процессов ее изготовления;

- применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака;

- применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля.

Владеть:

- навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;

- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля.

ПК-31 – способностью осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции.

Знать:

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством;

- организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений;

- физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений.

Уметь:

- применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерений.

Владеть:

- навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.

ПК-35 способностью выполнять работы по стандартизации и сертификации технологических процессов, средств технологического оснащения, автоматизации и управления, выпускаемой продукции машиностроительных производств.

Знать:

- основы технического регулирования;

- систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции,

стандартами, техническими регламентами и единством измерений;

- принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости детали и сборочных единиц.

Уметь:

- применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации;

- применять методы расчета экономической эффективности работ по метрологии, стандартизации и сертификации.

Владеть:

- навыками обработки экспериментальных данных.

сервисно-эксплуатационная деятельность:

ПК-52 – способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств, анализировать их характеристику.

Знать:

- методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции;

- способы оценки точности измерений и испытаний и достоверности контроля;

- способы анализа качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами.

Уметь:

- применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака.

Владеть:

- навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;

- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля.

1. ЦЕЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение дисциплины в течение семестра, подготовка к предстоящим занятиям, закрепление знаний и навыков, умение

пользоваться стандартами и другими нормативными документами, освоение компетенций, предусмотренных ФГОС ВПО.

2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

При изучении дисциплины предусматриваются следующие виды самостоятельной работы студента:

- подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов;
- выполнение курсовой работы;
- подготовка к тестированию.

2.1. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов

Рабочей программой курса предусмотрено выполнение лабораторных работ (табл.2)

Таблица 2

Наименование лабораторной работы	Объем
1. Обработка результатов однократных измерений [6]	2
2. Обработка результатов многократных измерений [6]	1
3. Выбор средств измерения геометрических параметров деталей [6]	2
4. Оптимизация параметрических рядов [6]	4
5. Работа со справочником по допускам (ЕСДП, ОСТ) [6]	2
6. Измерение деталей методом непосредственной оценки [6]	2
7. Измерение деталей методом сравнения с мерой [6]	2
8. Обработка профилограммы шероховатости поверхности [6]	2

2.2. Выполнение курсовой работы

Курсовая работа является заключительной частью курса «Метрология, стандартизация и сертификация». Цель курсовой работы состоит в закреплении полученных теоретических знаний,

приобретении навыков работы с нормативной документацией и другой технической литературой.

Курсовая работа состоит из восьми заданий.

Задание № 1. Нормирование элементов деталей гладкого цилиндрического сопряжения.

Заданную в системе ОСТ посадку перевести в систему ЕСДП.

По данному номинальному диаметру и переведенной в ЕСДП посадке:

- 1) изобразить схемы расположения полей допусков; на схемах указать предельные отклонения, номинальные диаметры;
- 2) определить предельные диаметры отверстия и вала;
- 3) определить предельные и средние зазоры и натяги и указать их на схеме расположения полей допусков;
- 4) определить допуск посадки (допуск зазора, допуск натяга или допуск переходной посадки);
- 5) изобразить в сборе и отдельно детали сопряжения и обозначить на них размеры с условными обозначениями посадок и предельных отклонений.

Исходные данные:

По *последней* цифре номера варианта

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Диаметр D , мм	25	16	300	6	40	100	10	160	250	60

По *предпоследней* цифре номера варианта

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Посадка	$\frac{D}{H}$	$\frac{Ш}{P}$	$\frac{D_1}{X}$	$\frac{T_{2a}}{Pr}$	$\frac{X}{X}$	$\frac{Gr}{X}$	$\frac{C}{H}$	$\frac{L}{H_{2a}}$	$\frac{Г}{Ш}$	$\frac{X}{P}$

Задание № 2. Нормирование точности калибров.

Для рассчитанной в задании № 1 посадки и заданного номинального диаметра в системе ЕСДП:

1) найти по ГОСТам отклонения на рабочие и контрольные калибры, построить схему расположения полей допусков калибров относительно полей допусков деталей, проверяемых калибрами. Указать на схеме условные обозначения калибров, допуски и предельные отклонения полей допусков калибров;

2) рассчитать исполнительные размеры рабочих калибров;

3) рассчитать исполнительные размеры контрольных калибров;

4) выполнить рабочие и сборочные чертежи рабочих калибров-пробок и калибров-скоб (количество чертежей зависит от диаметра и конструкции калибров). К сборочным чертежам приложить спецификацию.

Задание № 3. Нормирование элементов сопряжений с подшипниками качения.

Для подшипника качения по заданным номерам подшипника, классу точности, величине и характеристике нагрузки, условиям эксплуатации подшипника:

1) определить характер нагружения наружного и внутреннего колец подшипника (изобразить кинематическую схему нагружения колец подшипника);

2) выбрать посадку для внутреннего и наружного колец подшипника;

3) построить схемы расположения полей допусков сопряжения внутреннего кольца (d) с валом и наружного кольца (D) с корпусом (на схеме указать предельные отклонения, предельные зазоры и (или) натяги);

4) рассчитать величину предельных зазоров и (или) натягов для сопряжения по аналогичной посадке для гладкого цилиндрического сопряжения;

5) сделать вывод, сравнив значения характеристик посадок;

6) изобразить сопряжения подшипника с валом и корпусом, вал и корпус отдельно. Дать простановку размеров с обозначением посадок, отклонений формы расположения поверхностей и шероховатости.

Исходные данные:

По *предпоследней* цифре номера варианта

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГОСТ	27365–87	8328–75	23179–78	333–79	27365–87	8328–75	333–79	27365–87	8328–75	333–79
Класс точности	0	6	5	0	6	5	0	6	5	0
d вн.к.	35	65	75	110	90	45	65	80	90	140

По *последней* цифре номера варианта

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Радиальная нагрузка R , Н	12000	9000	20000	28000	18000	15000	25000	30000	10000	24000
Вращается	вал	вал	корпус	вал	корпус	корпус	вал	вал	корпус	корпус
Характер нагрузки*	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1

* 1. Умеренная с малой вибрацией.

2. С толчками и вибрацией.

Задание № 4. Нормирование элементов резьбового сопряжения.

По заданным номинальному наружному диаметру метрической резьбы D , шагу P , степени точности и посадке:

1) изобразить графически поля допусков болта и гайки для метрической резьбы;

2) найти по стандарту номинальные размеры трех диаметров резьбы, предельные отклонения и указать их на графическом изображении полей допусков;

3) определить предельные значения наружного, внутреннего и среднего диаметров болта и гайки;

4) определить допуски диаметров;

5) изобразить схему контроля предельными калибрами элементов наружной и внутренней резьбы.

Исходные данные:

По *последней* цифре номера варианта

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Диаметр резьбы D	22	60	8	33	52	39	18	27	45	48

По *предпоследней* цифре номера варианта

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Посадка и степень точности	$\frac{7G}{6e}$	$\frac{7H}{7g6g}$	$\frac{7H}{6g}$	$\frac{4H5H}{4h}$	$\frac{7G}{7e6e}$	$\frac{6H}{6g}$	$\frac{6G}{6e}$	$\frac{7H}{8h}$	$\frac{6H}{6h}$	$\frac{7H}{7e6e}$
Шаг резьбы P , мм	1	1,5	2	3	4	2	1	1,5	3	4

Задание № 5. Расчет и выбор посадок.

Выбрать посадку:

а) для подшипника скольжения на основе расчета зазора, обеспечивающего наивыгоднейшие условия работы;

б) для прессового соединения, обеспечивающего передачу заданного крутящего момента и прочность детали-втулки.

Вариант **A** выполняют студенты, имеющие номер варианта от **00** до **49**, вариант **B** – от **50** до **99**.

Исходные данные:

Вариант **A**

Для сопряжения с зазором					
Параметры	По <i>предпоследней</i> цифре номера варианта				
	0	1	2	3	4
d , мм	50	60	70	80	85
l , мм	80	85	90	100	110

Параметры	По <i>последней</i> цифре номера варианта				
	0	1	2	3	4
n , об/мин	700	750	850	800	900
p , кг/см ²	9	7	8	6	10
μ , сП	17	20	14	22	18
Параметры	По <i>последней</i> цифре номера варианта				
	5	6	7	8	9
n , об/мин	550	500	650	600	1000
p , кг/см ²	6	7	8	9	10
μ , сП	25	30	16	28	21

Примечание:

d – номинальный диаметр сопряжения;

l – длина сопряжения;

p – удельное давление на поверхность контакта;

μ – динамический коэффициент вязкости смазки.

Вариант Б

Для сопряжения с натягом					
Параметры	По <i>предпоследней</i> цифре номера варианта				
	5	6	7	8	9
d , мм	80	70	50	100	120
d_2 , мм	150	120	80	220	240
Параметры	По <i>последней</i> цифре номера варианта				
	0	1	2	3	4
$M_{кр}$, кгс·мм	$1,6 \cdot 10^5$	$1,8 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^5$	$3,2 \cdot 10^5$
l , мм	$0,8d$	$0,65d$	$0,6d$	$0,5d$	$0,7d$
материал деталей	Сталь 50	Сталь 45	Сталь 40	Сталь 35	Сталь 30
σ_T , кгс/мм ²	38	36	34	32	30
Параметры	По <i>последней</i> цифре номера варианта				
	5	6	7	8	9
$M_{кр}$, кгс·мм	$4 \cdot 10^5$	$5 \cdot 10^5$	$2,5 \cdot 10^5$	$1,4 \cdot 10^5$	$4,5 \cdot 10^5$
l , мм	$0,7d$	$0,85d$	$0,8d$	$0,65d$	$0,55d$
материал деталей	Сталь 50	Сталь 45	Сталь 40	Сталь 35	Сталь 30
σ_T , кгс/мм ²	38	36	34	32	30

Примечание:

d – номинальный диаметр сопряжения;

d_2 – наружный диаметр втулки;

l – длина сопряжения;

σ_T – предел текучести материала втулки и вала.

Задание № 6. Решение размерных цепей.

По заданным номинальным значениям составляющих размеров размерной цепи A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 , номинальному значению замыкающего звена A_Δ и допуска на него TA_Δ определить допуски на составляющие размеры, решив прямую задачу двумя методами:

1) методом на максимум-минимум;

2) теоретико-вероятностным методом, если процент брака составляет 0,27 % и погрешности всех звеньев подчиняются закону нормального распределения.

После решения прямой задачи решить обратную задачу. В качестве исходных данных использовать заданные номинальные значения составляющих размеров размерной цепи A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 , номинальное значение замыкающего звена A_Δ и допуски на составляющие размеры, полученные в результате решения прямой задачи методом максимума-минимума.

Исходные данные:

По *предпоследней* цифре номера варианта

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Размер A_1 , мм	35	22	36	45	35	55	25	20	60	40
Размер A_2 , мм	4	4	16	15	5	8	10	10	20	5
Размер A_3 , мм	48	32	32	40	34	58	44	34	70	60
Размер A_4 , мм	2	5	9	9	5	8	10	10	9	4
Размер A_5 , мм	24	24	26	24	14	24	44	39	44	34
Размер A_Δ , мм	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

По *последней* цифре номера варианта

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Допуск размера TA_Δ , мм	0,5	0,8	0,7	1,0	1,2	1,5	0,6	1,7	2,0	1,3

Задание № 7. Нормирование элементов шлицевого сопряжения.

Для заданного шлицевого сопряжения:

1) по заданному виду центрирования выбрать поля допусков по d, D, b ;

2) построить допуски и предельные размеры всех элементов сопряжения;

3) изобразить шлицевое сопряжение в сборе, отдельно вал и втулку; произвести простановку размеров с предельными отклонениями и условными обозначениями посадок.

Исходные данные:

По *последней* цифре номера варианта

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Размеры шлицевого соединения $z \times d \times D$	6×28×34	8×36×42	8×52×60	10×82×88	6×16×20	8×42×48	6×18×22	8×46×50	10×28×35	16×56×65
Ширина b , мм	7	7	10	12	4	8	5	9	4	5

По *предпоследней* цифре номера варианта

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вид центрирования	d	b	D	d	b	D	d	b	D	d

Задание № 8. Нормирование элементов шпоночного сопряжения.

По заданному диаметру вала и длине ступицы:

- 1) выбрать конструкцию элементов шпоночного сопряжения;
- 2) по виду соединения назначить поля допусков по всем параметрам шпоночного сопряжения;
- 3) построить схемы расположения полей допусков всех элементов шпоночного сопряжения с указанием на них отклонений;
- 4) рассчитать предельные размеры каждого параметра;
- 5) изобразить соединение в сборе и отдельно вал и втулку с простановкой полей допусков.

Исходные данные:

По *последней* цифре номера варианта

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>l, мм</i>	50	60	100	110	110	120	140	150	160	170
<i>d, мм</i>	38	67	60	71	75	90	110	100	95	105

По *предпоследней* цифре номера варианта

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вид соединения с деталью	Свободный	Нормальный	Плотный	Свободный	Нормальный	Плотный	Свободный	Нормальный	Плотный	Свободный

2.3. Подготовка к тестированию

В форме тестирования проводится проверка результатов изучения законов РФ, являющихся правовой основой метрологии, стандартизации, сертификации. Такими законами являются: Закон РФ «О защите прав потребителя», Закон РФ «Об обеспечении единства измерений», Закон РФ «О техническом регулировании».

При подготовке к тестированию по законам, предполагается изучение первоисточника, сопутствующих постановлений Правительства РФ, перечней. Правовые документы должны быть последней редакции.

3. МЕТОДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

3.1. Работа с конспектом лекций

Во время аудиторных лекционных занятий студент конспектирует рассматриваемый материал. Работа с конспектом по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» заключается в том, что после рассмотрения каждого раздела дисциплины на аудиторных занятиях студент, в период между очередными лекци-

онными занятиями, изучает материал конспекта при подготовке к лабораторным занятиям, тестированию, выполнению курсовой работы. Непонятные положения конспекта необходимо выяснить у преподавателя на консультациях по курсу, которые предусмотрены учебным планом.

3.2. Чтение основной и дополнительной литературы по курсу с конспектированием по разделам

Самостоятельная работа при чтении учебной литературы начинается с изучения конспекта, составленного при прослушивании лекционного материала во время аудиторных занятий. Полученную информацию необходимо осмыслить. При необходимости, в конспект лекций могут быть внесены схемы, эскизы рисунков, другая дополнительная информация.

При изучении нового материала (темы для самостоятельного изучения) составляется конспект. Сжато излагается самое существенное в данном материале. Максимально точно записываются формулы, определения, схемы, трудные для заполнения места.

3.3. Работа с электронными ресурсами в сети Интернет

Для повышения эффективности самостоятельной работы студент должен учиться работать в поисковой системе сети Интернет и использовать найденную информацию при подготовке к занятиям.

На сайте КузГТУ: <http://www.kuzstu.ru> находится страница научно-технической библиотеки КузГТУ. В главном меню электронной библиотеки имеется общая информация, электронный каталог, базы данных, электронные ресурсы.

Поиск информации можно вести по автору, заглавию, виду издания, году издания или издательству. Электронный каталог информирует о комплектовании библиотечного фонда, о новых поступлениях, выставках и презентациях. Доступна услуга по скачиванию методических указаний и учебных пособий, подбору необходимой учебной и научно-технической литературы.

3.4. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов

Подготовка к лабораторным занятиям заключается в работе с конспектом лекций по заданной теме, в изучении соответствующего раздела учебника или учебного пособия, в просмотре дополнительной литературы, подготовке формы отчета по лабораторной работе.

Лабораторная работа выполняется в аудитории. Полученные результаты выполнения лабораторной работы, вносят в отчет. Лабораторная работа считается выполненной, если выполнены необходимые измерения, расчеты, схемы, рисунки. Отчет хранится у студента до защиты лабораторной работы, после защиты, сдают преподавателю.

3.5. Выполнение курсовой работы

Номер варианта выдает преподаватель. Исходные данные для выполнения курсовой работы выбрать, в соответствии с номером варианта.

Студент должен в процессе работы над курсовой работой рассчитать и выбрать посадки для типовых сопряжений, выполнить сборочные и детализовочные чертежи калибров с простановкой на них необходимых размеров. Объем расчетно-пояснительной записки 25-30 страниц. Объем графической части 5-6 листов формата А4.

Непонятные вопросы необходимо выяснить у преподавателя на консультациях по курсу, которые предусмотрены учебным планом.

3.6. Подготовка к тестированию

Обучающийся должен изучить первоисточники. Поскольку документы подобного рода написаны специфическим языком, необходимо несколько раз внимательно прочитать текст. Если в Законе ссылаются на конкретные Перечни или Списки, то с ними необходимо ознакомиться. Не требуется запоминать юридические тонкости, студент должен иметь общее представление о за-

конодательном акте. Особое внимание обратить на статьи, затрагивающие сферу будущей деятельности.

Если возникают трудности с освоением материала, проконсультироваться с преподавателем в часы консультаций.

4. КОНТРОЛЬ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

4.1. Оценочные средства промежуточной аттестации

Оценочными средствами промежуточной аттестации являются:

1) результаты текущего контроля за 5, 9, 13, 17 недели (посещение лекций и практических занятий, выполнение и защита лабораторных работ, выполнение заданий курсовой работы, результаты письменного опроса);

2) защита курсовой работы (вопросы по тем темам, по которым выполняют задания курсовой работы: определения, понятия, критерии выбора величин и характеристик);

3) результаты письменного зачета.

4.2. Вопросы к зачету по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация»

1. Понятие о размерах, предельных отклонениях.
2. Понятие о взаимозаменяемости, виды взаимозаменяемости.
3. Понятие о допусках и посадках, соединениях.
4. Посадки с зазорами.
5. Посадки с натягами.
6. Переходные посадки.
7. Система ЕСПД.
8. Калибры для контроля отверстия.
9. Калибры для контроля вала.
10. Точность подшипников качения. Классы точности подшипников.
11. Выбор посадок под посадочные места подшипника скольжения.

12. Виды нагружения колец подшипника.
13. Шпоночное соединение.
14. Шлицевое соединение.
15. Классификация резьбовых соединений. Система допусков и посадок метрической резьбы.
16. Параметры метрической резьбы.
17. Диаметральная компенсация резьбы. Приведенный средний диаметр.
18. Точность резьбы. Обозначение резьбы. Измерение и контроль резьбы.
19. Виды размерных цепей.
20. Звенья размерной цепи.
21. Решение размерной цепи методом «максимума-минимума» (прямая и обратная задачи).
22. Решение размерной цепи теоретико-вероятностным методом (прямая и обратная задачи)
23. Метод достижения точности замыкающего звена (методы неполной взаимозаменяемости).
24. Шероховатость поверхности, основные параметры.
25. Волнистость поверхности, основные параметры.
26. Выбор параметров шероховатости. Обозначение параметров шероховатости.
27. Государственная система стандартизации.
28. Методы стандартизации.
29. Метрология. Методы поверки, калибровки.
30. Методы измерения.
31. Погрешности измерения.
32. Отклонение формы цилиндрических поверхностей. Обозначения.
33. Отклонения расположения поверхностей. Обозначения.
34. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Обозначения.
35. Сущность качества. Составляющие качества.
36. Характеристики требований к качеству.
37. Виды измерений.
38. Характеристика средств измерений.
39. Метрологические характеристики средств измерений.
40. Факторы, влияющие на результаты измерений, методики

выполнения измерений (МВИ).

41. Обязательная и добровольная сертификация.
42. Схемы сертификации продукции.
43. Порядок проведения сертификации.
44. Сертификация услуг и работ.
45. Структура регистра систем качества.
46. Правовые основы метрологии.
47. Правовые основы стандартизации.
48. Правовые основы сертификации.
49. Порядок разработки стандартов.
50. Воспроизведение единиц физических величин. Эталоны.
51. Государственный метрологический контроль.
52. Государственный метрологический надзор.
53. Международные организации по метрологии (МОЗМ, МБМВ).
54. Принципы стандартизации.
55. Функции стандартизации.
56. Международные организации по стандартизации (ИСО, МЭК).
57. Межотраслевые системы стандартов.
58. Процедура проведения аккредитации.
59. Испытательные лаборатории. Аккредитация испытательных лабораторий.
60. Сертификация систем обеспечения качества.
61. Российская система аккредитации. Объекты, участники.

5. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Для самостоятельного изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» студентам следует рассмотреть темы, указанные в таблице.

№	Тема	Кол-во часов
1.	Закон РФ «О защите прав потребителей» [7]	6
2.	Закон РФ о «Техническом регулировании» [8]	6
3.	Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» [9]	4
4.	Международные организации по метрологии. Междуна-	2

	родная организация мер и весов (МОМВ), Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ) . [2, 4]	
5.	Алгоритмы обработки результатов измерений . [3]	1
6.	Системы добровольной и обязательной сертификации в РФ. [2, 4]	1
7.	Международные организации по стандартизации (ИСО, МЭК). [2, 4]	2
8.	Единая система допусков и посадок (ЕСДП), Система ОСТ. Основные понятия определения [1, главы 1.1; 1.2]	4
9.	Калибры для контроля гладких цилиндрических соединений, расчет исполнительных размеров калибров. [1, глава 2.1]	3
10.	Допуски и посадки подшипников качения. [1, глава 2.2]	3
11.	Резьбовые соединения. [1, глава 2.3]	3
12.	Расчет и применение посадок. [1, глава 1.3]	4
13.	Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи. [1, глава 1.6]	4
14.	Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений. [1, глава 2.4]	3
15.	Допуски формы и расположения. [1, глава 1.4]	4
16.	Шероховатость и волнистость поверхностей. [1, глава 1.5]	4
	ИТОГО	57

6. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

6.1. Основная учебная литература

1. Аристов, А. И. и др. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. – М.: Академия, 2006.– 384 с.
2. Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2007. – 671 с.
3. Мирошин, И. В. Метрология, стандартизация, сертификация: учеб. пособие по курсу. – Кемерово: ГУ КузГТУ, 2010.

6.2. Дополнительная учебная литература

4. Лифиц, И. М. Основы стандартизации, метрологии, сер-

тификации: Учебник, - М.: Юрайт – М, 2004. – 330 с.

5. Дегтярева О. Н., Купченко, М. В., Останин, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие по курсовой работе. – Кемерово: ГУ КузГТУ, 2008.

6. Дегтярева, О. Н., Купченко, М. В., Останин, О. А. Метрология, стандартизация, сертификация: Лабораторный практикум. – Кемерово: ГУ КузГТУ, 2008.

7. Закон РФ «О защите прав потребителей» от 09.01.1996 (в последней редакции).

8. Закон РФ «О техническом регулировании» от 27.12.2002 (в последней редакции).

9. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 (в последней редакции).