

«СМОЛЕНСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по организации самостоятельной внеаудиторной работы студентов

**по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»
специальность 151901 «Технология машиностроения»**

Содержание

Введение.....	3
1. Сущность и характеристики самостоятельной работы.....	4
2. Индивидуальная самостоятельная работа в виде решения вариативных задач, выполнения упражнений	6
3. Методические рекомендации по подготовке конспектов, защите рефератов,	11
4. Индивидуальная самостоятельная работа в виде составления схем, таблиц	18
5. Методические рекомендации по подготовке опорного конспекта.....	19
6. Перечень использованной литературы.....	22

"Скажи мне и я забуду. Покажи мне и я запомню.

Дай мне действовать самому и я научусь."

Китайская мудрость

Введение

Требования работодателей к современному специалисту, а также федеральный государственный образовательный стандарт СПО ориентированы прежде всего на умения самостоятельной деятельности и творческий подход к специальности. Профессиональный рост специалиста, его социальная востребованность зависят от умения проявить инициативу, решить нестандартную задачу, от способности к планированию и прогнозированию самостоятельных действий. Стратегическим направлением повышения качества образования является их самостоятельная работа.

Самостоятельная работа студента направлена не только на достижение учебных целей - обретение соответствующих компетенций, но и на формирование самостоятельной жизненной позиции как личностной характеристики будущего специалиста, повышающей его познавательную, социальную и профессиональную мобильность, формирующую у него активное и ответственное отношение к жизни.

Учебная программа технической механики предусматривает изучение общих законов равновесия и движения материальных тел; основных методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость отдельных деталей и узлов машин, устройства, области их применения и основы проектирования деталей и сборочных единиц общего назначения.

Все знания, умения и навыки, полученные при изучении технической механики, найдут применение при решении технических задач в процессе практической работы и эксплуатации различных машин и оборудования.

Сущность и характеристики самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентами новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

Таблица 1

Структура и распределение видов самостоятельной работы
дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Наименование дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем в час.	Объем в натуральных единицах	Примечания
Метрология, стандартизация и сертификация	1. Решение вариативных задач	4	Работа в лекционной тетради	
	2. Составление схем, таблиц	6		
	3. Подготовка презентаций	18		
	4. Подготовка конспектов	3	Оформление в соответствии с требованиями	
	5. Выполнение упражнений	1		
	6. Подготовка рефератов	12	Оформление в соответствии с требованиями	

Итого: 44 час

2. Индивидуальная самостоятельная работа в виде решения вариативных задач, выполнения упражнений

Задача — это цель, заданная в определенных условиях, решение задачи — процесс достижения поставленной цели, поиск необходимых для этого средств.

Решение задачи фактически сводится к использованию сформированного мыслительного действия, воспроизводству готового знания. Такой вид мышления называют репродуктивным.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиски решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
 1. Если необходимо составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
 2. Определите метод решения задания, составьте план решения.
 3. Запишите основные понятия, формулы, описывающие процессы, предложенные заданной системой.
 4. Найдите решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные.
 8. Проверьте правильность решения задания.
 9. Произведите оценку реальности полученного решения.
 10. Запишите ответ.

Студенты самостоятельно выполняют задачи по основным темам «Метрологии, стандартизации и сертификации»:

1. Качество продукции.
2. Технические средства и методы измерений.

Выполнение упражнений по теме «Указатель стандартов, правилами пользования стандартами».

Условия задач:

Задачи по определению показателей качества продукции

Задача 1

Найти вероятность безотказной работы двигателя автомобиля ЗИЛ – 130 на протяжении пробега 50 тыс. км, если из 310 двигателей, поставленных на испытание, к моменту расчета отказал 31 двигатель .

Задача 2

Определить интенсивность отказов двигателей, если из 310 двигателей на протяжении пробега интервалом от 20 до 30 тыс. км отказали 2 двигателя; от 30 до 40 тыс. км отказало 8 двигателей, а на интервале от 40 до 50 тыс. км отказало 16 двигателей

Задача 3

По данным наблюдений за эксплуатацией 20 грузовых автомобилей – самосвалов ЗИЛ – 555 после пробега протяженностью 45 тыс. км установлено, что суммарное число отказов = 415. Определить наработку на отказ

Задача 4

При испытании пяти автомобилей в течение установленного срока зафиксировано пять отказов, на устранение которых затрачено соответственно 1,5 ч., 0,5 ч., 1,1 ч., 2,1 ч., 0,75 ч. Определить среднее время восстановления

Задача 5

Определить коэффициент готовности для ремонтируемого изделия, если наработка на отказ для этого изделия составляет 1010 ч., среднее время восстановления 19 ч

Задача 6

Определить показатели технологичности экскаватора, параметры которого приведены в таблице 2

Таблица 2

Исходные данные

№ п/п	показатель	Единица измерения площадей	Значение показателя
1	Емкость ковша	м ³	0,75
2	Производительность	м ³ /ч	150
3	Трудоемкость изготовления	тыс.нормо-ч.	130
4	Трудоемкость механической обработки	-«-	60
5	Трудоемкость сборки	-«-	9
6	Стоимость	тыс. руб.	18
7	Себестоимость	-«-	15,6
8	Технологическая себестоимость	-«-	12,4
9	Себестоимость механической обработки	-«-	2,6
10	Себестоимость сборки	-«-	2,4
11	Масса изделия	т	12
12	Использование специального проката	-«-	2,1
13	Число частей изделия	тыс. шт.	21
14	Число специфицируемых частей	-«-	0,75
15	Суммарная масса специфицируемых частей	т	5,6
16	Суммарная стоимость специфицируемых частей	тыс. руб.	3,4
	Базовый показатель трудоемкости		
17	Базовый показатель себестоимости	тыс. нормо-ч.	132
18		тыс. руб.	15,8

Задача 7

В грузовом автомобиле выделено 50 составных частей, в том числе особо важных – 3, основных – 15, вспомогательных – 32. Их коэффициенты весомости и патентная защита в России и за рубежом отражены в таблице 3. Определить показатели патентной защиты в России и странах экспорта (формула 28).

Таблица 3

Патентная защита составных частей автомобиля

№	Группы составных частей	Коэффициенты весомости	Защита в России	Защита в странах экспорта
1	Особо важные: кинематическая схема двигатель внешний вид	0,4 0,3 0,1	1 1 1	1 0 1
2	Основные составные части	0,15	6	4
3	Вспомогательные составные части	0,05	8	4

Определение значений показателей качества продукции *экспертным* методом осуществляется группой специалистов-экспертов. В такие группы объединяются, например, товароведы, дизайнеры и т.п. Эти группы периодически действуют в качестве экспертных комиссий, каждый член которых обладает правом решающего голоса. Как правило, эксперты пользуются экспертным способом получения информации о качестве оцениваемой продукции. С помощью экспертного метода определяются значения таких показателей качества, которые в настоящее время не могут быть определены другими более объективными методами.

1. Охарактеризовать методы оценки показателей качества продукции (услуг)

Классификация методов оценки показателей

Таблица 4

Методы оценки показателе й	Расчетно- аналитические	Анализ временных рядов
		Каузальное (причинно-следственное) моделирование
	Экспертные	Потребительская оценка Анкетирование Интервьюирование Потребительские конференции, презентации и т.д.
		Групповые (коллективные) Различительные (сравнения, различия, дифференциации) Описательные (профильный)
		Оценка соответствия качества в системе ГОСТР Обязательная сертификация Добровольная сертификация
	Методы обработки экспертной ин- формации	Статистические
		Алгебраические
		Шкалирование

3. Организовать группы экспертов из 10 человек, присвоив каждому эксперту порядковый номер. Произвести оценку согласованности и независимости групп экспертов «на противоречивость». Определить показатели качества продукции и произвести ранжирование однородных объектов по степени выраженности заданного показателя качества.

Таблица 5

№ варианта	1	2	3	4	5
Оцениваемая продукция	чертежи	доклады	Корпусны е детали	Зубчатые колеса	Валы

4. Необходимо определить степень согласованности мнений пяти экспертов при оценке качества семи объектов. Оценить значимость полученного коэффициента при $\alpha=0,05$. Результаты ранжирования представлены в таблице

Таблица 6

Номер объекта экспертизы	Оценка эксперта				
	1	2	3	4	5
1	4	6	4	4	3
2	3	3	2	3	4
3	2	2	1	2	2
4	6	5	6	5	6
5	1	1	3	1	1
6	5	4	5	6	5
7	7	7	7	7	7

Решение.

Таблица 7

Номер объекта экспертизы	Сумма рангов	Отклонение от среднего	Квадраты отклонений
1	21	1	1
2	15	-5	25
3	9	11	121
4	28	8	64
5	7	-13	169
6	25	5	25
7	35	15	225
Итого	140	-	630

Среднеарифметическое число рангов

$$\bar{q} = 140 / 7 = 20.$$

Определив сумму квадратов отклонений от среднего значения ($S = 630$), можно найти величину коэффициента конкордации

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)} = W = 12 \times 630 / 25 \times (343 - 7) = 0,9.$$

Мнения экспертов хорошо согласованы, т.к. значение коэффициента близко к 1.

Для $\alpha = 0,05$ и $\gamma = 6$, $\chi^2 = 12,592$ оценим значимость коэффициента $(n-1)mW > \chi^2$, $(7-1) \times 5 \times 0,9 > 12,592$, $25 > 12,592$.

Условие выполняется, значит можно утверждать, что существует неслучайная согласованность в оценках экспертов.

5. Пяти экспертам было предложено оценить качество семи объектов. Оцените согласованность их мнения с помощью коэффициента конкордации (оцените значимость коэффициента), если результат ранжирования представлен в таблице

Таблица 8

Эксперт	Оцениваемый продукт						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	6	4	7	3	5
2	1	2	7	6	3	5	4
3	7	1	6	4	2	5	3
4	3	1	5	6	4	7	2
5	1	2	6	4	5	7	3

Задачи по выбору средств измерения

1. Выбрать средства измерения размеров валов и отверстий

Таблица 9

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7
Размер вала (отверстия)	Ø25h6	Ø25h12	Ø25H7	Ø25H12	Ø10h10	Ø150H9	Ø55H8

2. Рассчитать размеры гладких калибров для контроля двух заданных деталей. Изобразить схемы полей допусков.

Допуски на калибры (Приложение 1)

Таблица 10

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номинальн ый размер и посадка	Ø3 S7/ h6	Ø24 H7/f7	Ø50 H10/d10	Ø400 P7/h6	Ø120 H7/d8	Ø160 R7/h6	Ø30 H8/e8	Ø140 U8/h7	Ø225 H9/d9	Ø100 P6/h6

3. Методические рекомендации по подготовке, защите докладов, рефератов

Доклад – публичное сообщение, представляющее собой развёрнутое изложение определённой темы.

Этапы подготовки доклада:

1. Определение цели доклада.
2. Подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада.
3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
4. Общее знакомство с литературой и выделение среди источников главного.
5. Уточнение плана, отбор материала к каждому пункту плана.
6. Композиционное оформление доклада.
7. Заучивание, запоминание текста доклада, подготовки тезисов выступления.
8. Выступление с докладом.
9. Обсуждение доклада.
10. Оценивание доклада

Композиционное оформление доклада – это его реальная речевая внешняя структура, в ней отражается соотношение частей выступления по их цели, стилистическим особенностям, по объёму, сочетанию рациональных и эмоциональных моментов, как правило, элементами композиции доклада являются: вступление, определение предмета выступления, изложение (опровержение), заключение.

Выступление состоит из следующих частей:

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике.

Вступление должно содержать:

- название доклада;
- сообщение основной идеи;
- современную оценку предмета изложения;
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- интересную для слушателей форму изложения;

- акцентирование оригинальности подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами.

Заключение - это чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Реферат – это аналитический обзор или развёрнутая рецензия, в которой обосновывается актуальность исследуемой темы, кратко излагаются и анализируются содержательные и формальные позиции изучаемых текстов, формулируются обобщения и выводы.

Алгоритм подготовки реферата:

1. Продумайте тему работы, определите содержание, составьте предварительный план.
2. Составьте список литературы, изучая её, фиксируйте материалы, которые планируете включить в текст работы, распределяя их по разделам составленного Вами плана работы.
3. Делайте сноски к используемым материалам.
4. Во введении к работе раскройте актуальность темы, предмет и объект изучения, укажите цель и задачи работы, методы изучения темы.
5. Последовательно раскройте все предусмотренные планом вопросы, обосновывайте, разъясняйте основные положения, подкрепляйте их конкретными примерами и фактами.
6. Проявляйте своё личное отношение, отразите в работе свои собственные мысли.
7. В заключительной части работы сделайте выводы.
8. Перечитайте работу и зафиксируйте замеченные недостатки, исправьте их.

Структура и оформление разделов реферата:

Титульный лист.

Является первой страницей реферата и заполняется по строго определенным правилам. В верхнем поле указывается полное наименование учебного заведения. В среднем поле указывается название реферата, которое приводится без слова " тема " и в кавычки не заключается. Ближе к правому краю титульного листа, указываются фамилия, инициалы студента, написавшего реферат, а также его курс и группа. Немного ниже указываются название кафедры, фамилия и инициалы преподавателя - руководителя работы. В нижнем поле указываются место, год написания реферата.

Оглавление.

Представляется на отдельном листе и содержит перечисление структуры работы с указанием страницы, с которой начинается каждый раздел. Все заголовки начинаются с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием (.....) с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления. Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом.

Введение.

В данном разделе обосновывается актуальность выбранной темы, цель и содержание реферата, указывается объект, предмет изучения, приводится характеристика источников для написания работы и краткий обзор имеющейся по данной теме литературы. Актуальность предполагает оценку своевременности и социальной значимости выбранной темы, обзор литературы по теме отражает знакомство автора реферата с имеющимися источниками, умение их систематизировать, критически рассматривать, выделять существенное, определять главное.

Основная часть.

Содержание глав этой части должно точно соответствовать теме работы и полностью её раскрывать. Главы должны показать умение исследователя кратко, логично и аргументировано излагать материал, обобщать его, анализировать, делать логические выводы.

Заключение.

Предполагает последовательное, логически стройное изложение обобщенных выводов по рассматриваемой теме.

Библиографический список использованной литературы

составляет одну из частей работы, позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата. Литература в списке указывается в алфавитном порядке (более распространенный вариант - фамилии авторов в алфавитном порядке).

К оформлению библиографического раздела предъявляются строгие требования.

В **приложении** помещают вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части работы (таблицы, карты, графики, неопубликованные документы, переписка и т.д.). Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова " Приложение" и иметь тематический заголовок. При наличии в работе более одного приложения они нумеруются арабскими цифрами (без знака «№»), например, «Приложение 1». Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом " смотри " оно обычно сокращается и заключается вместе с шифром в круглые скобки: (см. прил. 1).

Критерии оценки реферата:

- содержательность, логичность, аргументированность изложения материала и обобщение выводов;

- умение анализировать различные источники, извлекать из них исчерпывающую информацию, систематизировать и обобщать материалы;
- умение выявлять несоответствия в различных позициях, суждениях по проблеме реферата, давать им критическую оценку;
- присутствие личностной позиции автора, самостоятельность, оригинальность, обоснованность его суждений;
- умение ясно выражать свои мысли в письменной форме, яркость, образность выражений, индивидуальность стиля реферата;
- соблюдение требований, предъявляемых к оформлению реферата;
- наличие и качество приложений к реферату.

Порядок сдачи и защиты рефератов.

1. Реферат сдаётся на проверку преподавателю за 1-2 недели до зачётного занятия, педагог знакомит студента с замечаниями, рекомендациями по их ликвидации.

2. Защита реферата студентом предусматривает:

- выступление по теме реферата не более 5-7 минут;
- ответы на вопросы оппонентов.

На защите запрещено чтение текста реферата.

3. Общая оценка за реферат выставляется с учётом критериев оценки работы, например оценки автореферата, оформления работы, логичности и чёткости в изложении материала, умения вести дискуссию, ответов на вопросы оппонентов, соблюдения регламента выступления и т.д.

Примерный перечень тем рефератов:

1. Принципы нормирования метрологических характеристик и классы точности средств измерений
2. Направления работ экологической сертификации
3. Направления развития систем оценки и подтверждения соответствия в мире.
4. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг), укрепление международных, региональных и национальных связей и их значение в развитии науки, техники и технологии.

5. Основные понятия, связанные со средствами измерения, классификация средств измерения.
6. Основные источники погрешностей: несовершенство средств измерения: отклонения условий измерения от номинальных; несовершенство метода измерения.
7. Основные понятия, используемые в Законе РФ "Об обеспечении единства измерений": метрологическая служба, метрологический контроль и надзор, поверка и калибровка средств измерений, сертификат об утверждении типа средств измерений, сертификат о калибровке, лицензия на изготовление средств измерений. Задачи и структура Метрологической службы.
8. Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного метрологического контроля и надзора.
9. Важнейшие законодательные акты и нормативные документы РФ по метрологии и метрологическому обеспечению.
10. Международное сотрудничество в области метрологии.
11. Основные термины, применяемые в метрологии.
12. Классификация измерений.
13. Основные характеристики измерений.
14. Классификация средств измерений.
15. Содержание и применение технических регламентов.
16. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.
17. История развития стандартизации и пути ее развития в России. Основные направления формирования стандартизации как научного направления.
18. Роль стандартизации в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, становлении научно-технического и экономического сотрудничества и развития торговых связей.
19. Основные положения национальной системы стандартизации..
20. Государственные органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы.
21. Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК), состав, структура и методология деятельности. Статус международных стандартов, порядок и формы их применения.
22. Международное сотрудничество в области стандартизации.
23. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС).

24. Знак соответствия национальным стандартам Российской Федерации: изображение и порядок применения.
25. Организация работ по стандартизации.
26. Документы в области стандартизации и требования к ним.
27. Общероссийский классификатор стандартов.
28. Концепция развития национальной системы стандартизации.
29. Национальные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.
30. Методы стандартизации.
31. Органы и службы стандартизации в Российской Федерации.
32. Схема сертификации по классификации ИСО. Системы сертификации однородной продукции, для которых применяются одни и те же конкретные стандарты, правила и одинаковые процедуры.
33. Основные этапы проведения сертификации: заявка на сертификацию, оценка соответствия объекта сертификации установленным требованиям, анализ результатов оценки соответствия, решение на сертификацию, инспекционный контроль за сертифицированным объектом.
34. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия.
35. Правила применения знака соответствия при обязательной сертификации продукции.
36. Система сертификации ГОСТ Р.
37. Правовые основы сертификации.
38. Основные понятия Федерального Закона «О техническом регулировании».
39. Организация обязательной сертификации.
40. Международное сотрудничество в области сертификации.
41. Органы по сертификации: основные функции и обязанности.
42. Документы, регулирующие сертификацию.
43. История развития сертификации.

Перечень тем презентаций

1. Испытания продукции
2. Стандарты ISO 9000
3. Метрология
4. Стандартизация
5. Управление качеством

6. Направления развития систем оценки и подтверждения соответствия в мире
7. Закон РФ «О техническом регулировании»
8. Стандартизация как инструмент обеспечения инновационной деятельности
9. Сертификация
10. Сертификат соответствия

4. Индивидуальная самостоятельная работа в виде составления схем, таблиц

Схема-это упрощенное описание, изложение чего-либо в общих, главных чертах.

Алгоритм выполнения схемы, таблицы:

- 1.Подберите необходимый материал, раскрывающий содержание схемы (таблицы).
- 2.Систематизируйте материал по темам схем (таблиц).
- 3.Выберите основные схемы (таблицы), которые должны раскрыть суть темы.
4. Выполните схемы (таблицы) стараясь максимально раскрыть суть темы.
5. Внимательно просмотрите схемы(таблицы), исправьте ошибки, и по необходимости дополните схему (таблицу).

Таблица - краткое систематизированное изложение фактов на предложенную тему.

Тематика схем:

1. Построение схем сертификации

Тематика таблиц:

- 1.Порядок разработки, внедрения и обновления нормативных документов технического отдела предприятия
- 2.Классификация и виды измерений

5. Методические рекомендации по подготовке опорного конспекта

Практика показывает, что при составлении основного конспекта эффективным будет являться параллельное составление опорного конспекта, содержащего понятийный аппарат изучаемой темы. Опорный конспект содержит основные термины и понятия изучаемой темы.

Преимущества использования опорного конспекта в учебном процессе:

1. Составление опорного конспекта (параллельно основному конспекту) стимулирует закрепление студентом полученных знаний одновременно с усвоением нового для него учебного материала, что приобретает особое значение в случаях, когда понимание каждой последующей учебной темы строится на основах предыдущей темы. При этом студент воспринимает учебный предмет как стройную систему взаимосвязанных и взаимообусловленных знаний, что принципиально необходимо для успешного обучения.

2. Краткость в изложении и ёмкость содержания опорного конспекта позволяют без особых усилий обращаться к нему много раз в течение всего периода обучения.

3. Не менее важным представляется и то, что применение в процессе обучения студентами понятийного аппарата позволяет наладить общение студентов с преподавателем, а также друг с другом на уровне осмысленного использования полученных знаний. Такой уровень общения становится необходимым и достаточным условием для эффективного осуществления исследовательской деятельности студентов.

При изучении материала по дисциплине «Метрология, стандартизация, и сертификация» студенты должны подготовить конспект по следующим темам:

1. Государственный надзор и ведомственный контроль за стандартами и средствами измерения
2. Декларирование соответствия

Вопросы самоконтроля по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Метрология

1. Основные понятия, связанные с объектами измерения, и их отображения на шкалах измерения.
2. Метрологические характеристики средств измерений. Нормируемые характеристики средств измерений.
3. Классы точности средств измерений.
4. Калибровка средств измерений. Регулировка и градуировка средств измерений.
5. Общие методы измерений.
6. Погрешности измерений. Случайные и систематические погрешности. Инструментальные погрешности.
7. Определение метрологии как науки.
8. Понятие «физическая величина».
9. Правовые основы метрологической деятельности.
10. Структура Закона «Об обеспечении единства измерений». Ответственность за нарушение законодательства по метрологии.
11. Теоретическая, прикладная и законодательная метрология. Понятие «поверочная схема».
12. Порядок проведения поверки СИ. Государственные локальные поверочные схемы.
13. Основные принципы обеспечения единства измерений.
14. Основные задачи обеспечения единства измерений в РФ.
15. Порядок передачи размера единицы физической величины в РФ.

Стандартизация

1. Основные цели и задачи стандартизации.
2. Современные проблемы стандартизации.
3. Методы стандартизации. Сущность упорядочения объектов стандартизации. Методы идентификации объектов.
4. Объект стандартизации согласно ИСО 9000:2000. Семь важнейших принципов стандартизации.
5. Система нормативных и законодательных актов в системе технического регулирования в РФ.
6. Средства стандартизации, используемые на территории РФ.

7. Национальные стандарты. Порядок разработки стандартов.
8. Государственные органы и службы стандартизации, их задачи и направления развития.
9. Технические комитеты по стандартизации.
10. Категории и виды стандартов.
11. Международная стандартизация.
12. Правовые основы стандартизации. Основные положения ФЗ «О техническом регулировании»
13. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов.
14. Цели и принципы стандартизации.
15. Общероссийские классификаторы.

Сертификация

1. Сущность и содержание сертификации, а также ее функции.
2. Области применения сертификации.
3. Обязательная и добровольная сертификация. Объекты обязательной и добровольной сертификации.
4. Принципы сертификации в РФ. Сущность системы сертификации
5. Правила проведения сертификации в РФ. Сертификат соответствия.
6. Порядок проведения сертификации в РФ. Функции органа по сертификации.
7. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Порядок отбора образцов для проведения сертификации.
8. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией.
9. Сертификат соответствия и знаки соответствия.
10. Схема сертификации.
11. Техническое регулирование и его цели.
12. Оценка соответствия. Подтверждения соответствия.
13. Международная сертификация.
14. Участие в системе сертификации.
15. Выбор системы сертификации.

Перечень литературы и средств обучения

Основная литература:

1. *Допуски и посадки. Учебное пособие. 3-е издание.* / В.И.Анухин. – СПб.:Питер, 2004. – 207 с.

2. *Козловский Н.С., Виноградов А.Н.* Основы стандартизации , допуски, посадки и технические измерения. М., Машиностроение, 1982, с. 287.
3. *Козловский Н.С., Ключников В.М.* Сборник примеров и задач по курсу « Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения». М., Машиностроение, 1983, с. 304.
3. *Якушев А.И.* Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. М., Машиностроение, 1979, с. 344.
4. *Журавлев А.Н* допуски и технические измерения. М., Высшая школа, 1981, с.255..
5. Методика и практика стандартизации. Методическое пособие / Под ред. Ткаченко.М., Изд-во стандартов, 1971, с. 586.
6. Допуски и посадки. Справочник в 2-х ч. (*В.Д. Мягков* и др.). Машиностроение, Ленинградское отделение, 1982, ч.1, с. 543, ч.2, с.448.
7. *Берков В.И.* Технические измерения. Альбом. М., Высшая школа, 1983, с.143.
8. *Белкин И.М* Допуски и посадки. М., Машиностроение, 1992, с.528.

Дополнительная литература:

1. Белкин И.М. Средства линейно-угловых измерений. Справочник, – М.: Машиностроение. 2001.
2. Левшина Е.С., Новицкая П.В. Электрические измерения физических величин (Измерительные преобразователи). Учебное пособие, – Л.: Энергоатомиздат, 1993.
3. Метрология, стандартизация и измерения в технике связи / Хромой Б.П., Кандинов А.В., Сенявский А.Л. и др. Под ред. Б.П. Хромого / – М.: Радио и связь, 1986.
4. Земельман М.А. Метрологические основы технических измерений, – М.: Издательство стандартов, 1999.

Перечень рекомендуемых средств обучения

1. Виртуальный кабинет для самостоятельной работы студентов.

Допуски и отклонения полей допусков калибров
(по ГОСТ 24853-81)

Классы допусков и отклонений	Обозначение размеров и допусков	Интервалы размеров, мм							Допуск на форму калибра
		0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	1	
		Размеры и допуски, мм							
6	Z	1	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	IT1
	Y	1	1	1	1,5	1,5	2	2	
	α, α_1	0	0	0	0	0	0	0	
	Z ₁	1,5	2	2	2,5	3	3,5	4	
	Y ₁	1,5	1,5	1,5	2	3	3	3	
	H, H ₁	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	
	H ₁	2	2,5	2,5	3	4	4	5	
H _p	0,8	1	1	1	1	1,5	2	IT1	
7	Z, Z ₁	1,5	2	2	2,5	3	3,5	4	IT2 IT1 IT1
	Y, Y ₁	1,5	1,5	1,5	2	3	3	3	
	α, α_1	0	0	0	0	0	0	0	
	H, H ₁	2	2,5	2,5	3	4	4	5	
	H ₁	—	—	1,5	2	2,5	2,5	3	
	H _p	0,8	1	1	1,2	1,5	1,5	2	
8	Z, Z ₁	2	3	3	4	5	6	7	IT2 IT3 IT1
	Y, Y ₁	3	3	3	4	4	5	5	
	α, α_1	0	0	0	0	0	0	0	
	H	2	2,5	2,5	3	4	4	5	
	H ₁	3	4	4	5	6	7	8	
	H ₁ ⁺ , H _p	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	
9	Z, Z ₁	5	6	7	8	9	11	13	IT2 IT3 IT1
	Y, Y ₁	0	0	0	0	0	0	0	
	α, α_1	0	0	0	0	0	0	0	
	H	2	2,5	2,5	3	4	4	5	
	H ₁	3	4	4	5	6	7	8	
	H ₁ ⁺ , H _p	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	
10	Z, Z ₁	5	6	7	8	9	11	13	IT2 IT3 IT1
	Y, Y ₁	0	0	0	0	0	0	0	
	α, α_1	0	0	0	0	0	0	0	
	H	2	2,5	2,5	3	4	4	5	
	H ₁	3	4	4	5	6	7	8	
	H ₁ ⁺ , H _p	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	

