

Титульный лист  
программы  
дисциплины (Syllabus)



Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.4/19

**Министерство образования и науки Республики Казахстан**

**Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова**

**Кафедра машиностроения и стандартизации**

**ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (Syllabus)**

**Стандартизация, сертификация и технические измерения**

**Павлодар**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан Ф ММиТ

\_\_\_\_\_ Т. Т. Токтаганов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Составитель: старший преподаватель \_\_\_\_\_ Искакова Д. А.

**Программа обучения по дисциплине (Syllabus)**

по дисциплине Стандартизация, сертификация и технические измерения SSTI 3211

для студентов очной формы обучения  
специальности – 5В070900 – Metallurgy

Программа разработана на основании рабочей учебной программы, утверждённой  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Рекомендована на заседании кафедры « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ж. М. Ықсан  
(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом факультета металлургии,  
машиностроения и транспорта  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. Протокол № \_\_\_\_

Председатель УМС \_\_\_\_\_ Ж.Е. Ахметов  
(подпись)

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой Metallurgy \_\_\_\_\_ Суюндиков М. М.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.



## **1 Паспорт учебной дисциплины**

**Наименование дисциплины** Стандартизация, сертификация и технические измерения

### **Количество кредитов и сроки изучения**

Всего - 3 кредита

Курс: 2

Семестр: 3

Всего аудиторных занятий - 45 часов

Лекции - 30 часов

Лабораторные занятия - 15 часов

Практические занятия – 15 часов

СРС - 90 часов

в том числе СРСП - 45 часов

Общая трудоемкость – 135 часов

### **Форма контроля**

Практические работы - 3 семестр (защита)

Тестовый текущий и рубежный контроль - 3 семестр

Форма итогового контроля - экзамен 3 семестр

### **Пререквизиты**

Для освоения данной дисциплины необходимы знания по: высшая математика (теория вероятности; элементы математической статистики), физика (электричество и магнетизм), начертательная геометрия (требования, предъявляемые стандартами ЕСКД к выполнению чертежей; изображение и обозначение резьбовых, шлицевых и других поверхностей), материаловедение (классификация и маркировка материалов); основы термической и химико-термической обработки, сопротивление материалов (механические характеристики материалов; критерии прочности), теоретическая механика (кинематика; статика; динамика).

### **Постреквизиты**

Задачами дисциплины ставятся задачи ознакомления студентов с научно-методическими основами стандартизации, с методами измерения и средствами контроля, а также с порядком проведения подтверждения соответствия продукции. Углубленное изучение студентами необходимых знаний основополагающих государственных стандартов, стандартов по нормированию точности типовых соединений и поверхностей; основ необходимых при расчетах погрешностей измерения, контроля, выборе метода измерения и процессный подход при проведении сертификации продукции.

### **Сведения о преподавателях и контактная информация**

Ф.И.О. Искакова Динара Алтынбековна

Ученая степень, звание, должность – магистр приборостроения, старший преподаватель

Кафедра Машиностроения и стандартизации, аудитория - Б1-214

Телефон: 67-36-33, внутренний 1-201

E-mail: iskakovada@mail.ru.

Ф.И.О. Маркова Светлана Юрьевна

Ученая степень, звание, должность – старший преподаватель

Кафедра Машиностроения и стандартизации, аудитория - Б1-214

Телефон: 67-36-33, внутренний 1-201

E-mail: markova@mail.ru.

## **1. Предмет, цели и задачи**

**Предмет дисциплины** Стандартизация, сертификация и технические измерения

**Цель преподавания дисциплины**

Заключается в приобретении студентами теоретических знаний по основам стандартизации, сертификации и техническим измерениям, ознакомить с правилами и принципами сертификации, а так же с методами проведения сертификации.

#### **Задачи изучения дисциплины**

- задачи дисциплины – освоить общие специальные дисциплины и технически грамотно оформить чертежи курсовых и дипломных проектов, а в производственной деятельности обеспечить необходимый уровень проектирования металлургического оборудования и средств измерения и контроля, используя решения, базирующиеся на принципах стандартизации, сертификации и технических измерениях

#### **Требования к знаниям, умениям, навыкам и компетенциям**

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление о:

- пользоваться современными методами контроля;

- использовать соответствующие методы контроля при разработке металлургического оборудования, грамотно оформлять чертежи и техническую документацию.

знать:

- общие принципы и основные научные положения стандартизации, теорию взаимозаменяемости и технических измерений, действующие стандарты системы допусков и посадок, принципы их построения и методику применения;

- основные понятия, термины и определения, относящиеся к стандартизации, сертификации и технических измерений;

- технические измерения, способы, методы и средства контроля линейных и угловых размеров;

- показатели уровня качества продукции и основы управления ее качеством.

- правила проведения сертификации

- принципы сертификации

уметь:

- научиться работать с учебно-методической и справочной литературой, соответствующей темам, включенным в программу.

- научиться выбирать схему проведения сертификации продукции, проводить соответствие продукции с дальнейшей сертификацией.

быть компетентным:

- в вопросах связанных с обеспечением необходимого уровня проектирования металлургического оборудования и средств измерения и контроля, используя решения, базирующиеся на принципах стандартизации.

- в вопросах связанных с состоянием измерений - точность результатов измерений, воспроизводимость результатов измерений.

### **5. Тематический план изучения дисциплины**

#### **Распределение академических часов по видам занятий**

№ п/п	Наименование тем	Количество аудиторных часов по видам занятий			СРО	
		лекции	Лабораторные	Практические	Всего	В том числе СРОП
1	Нормативно-правовые и нормативные документы по стандартизации и виды стандартов. Стандартизация и качество	2			6	3
2	Организационная работа по стандартизации в Республике Казахстан. Основные положения методики разработки стандартов	2		1,5	6	3

3	Общие требования к построению, изложению оформлению и содержанию стандартов. Стандартизация промышленной продукции	2			6	3
4	Система нормирования отклонения формы и расположения поверхностей деталей. Стандартизация основных норм взаимозаменяемости	2	1,5		6	3
5	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических посадок. Стандартизация точности цилиндрических соединений.	2	1,5		6	3
6	Основные отклонения для образования посадок. Калибры гладкие.	2	1,5		6	3
7	Система допусков и посадок подшипников качения. Стандартизация резьбовых соединений.	2		1,5	6	3
8	Зубчатые передачи. Взаимозаменяемость и метрологические требования.	2		1,5	6	3
9	Механические средства измерения. Оптико-механические измерительные приборы.	2	1,5		6	3
10	Пневматические измерительные приборы. Электрические приборы.	2		1,5	6	3
11	Автоматизация процессов измерения и контроля.	2	1,5		6	3
12	Производство, поверка и ремонт средств измерения	2			6	3
13	История развития сертификации. Государственная система сертификации РК. Основные положения.	2			6	3
14	Система сертификации. Схемы сертификации. Структура процессов сертификации.	2		1,5	6	3
15	Стандартизация объектов сертификации. Общие критерии обеспечения качества сертификации.	2			6	3
	Всего:	30	7,5	7,5	90	45

## 6 Компоненты курса

### Содержание тем дисциплин

#### Тема 1 Нормативно-правовые и нормативные документы по стандартизации и виды стандартов. Стандартизация и качество.

1. История развития стандартизации, основные предпосылки.
2. Нормативно-правовые и нормативные документы по стандартизации и виды стандартов.
3. Стандартизация и метрология.
4. Стандартизация и экология.
5. Стандартизация и качество.

#### Краткое изложение каждого вопроса:

Предметы и явления окружающего мира как объекты познания. Физические величины, единица физической величины, измерение, шкалы измерений, постулаты измерений, классификация. Понятие об эталонах, поверочных схем. Теория воспроизведения единиц физических величин и передачи их размеров. Погрешности измерений, классификация. Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей. Вероятное описание систематических

погрешностей. Точечные оценки законов распределения. Грубые погрешности и методы их исключения. Обработка результатов измерений. Основные теории суммирования погрешностей.

**Литература:**

1. 1[4с.-7с.], 2[8с.-12с.];
2. 1[8с.-14с] 4[26с.-34с.];
3. 1[14с.-15с];
4. 1[16с.-17с];
5. 1[17с.-18с].

**Тема 2 Организационная работа по стандартизации в Республике Казахстан.**

**Основные положения методики разработки стандартов.**

- 1 Организационная работа по стандартизации в Республике Казахстан.
- 2 Международное сотрудничество.
- 3 Государственная система стандартизации.
- 4 Межотраслевые государственные системы стандартизации.
- 5 Стандартизация и вступление Казахстана во Всемирную торговую организацию (ВТО).
- 6 Основные положения методики разработки стандартов.

**Краткое изложение каждого вопроса:**

Профессиональные стандарты (ПС) – это коллективный продукт работодателей, объединенных по видам экономической деятельности, отражающий минимально необходимые совокупные квалификационные требования к профессии, обеспечивающие продуктивность, безопасность и качество труда. Понятие «профессиональный стандарт» нельзя подменять понятиями «корпоративный стандарт» и «образовательный стандарт», первое из которых отражает квалификационные требования лишь одного или нескольких работодателей, а второе - является производным от профессионального стандарта в части его прикладной составляющей.

**Литература:**

- 1 1[29с.-36с.].3[60с.-85с.].6[54с.-80с.]
- 2 1[36с.-37с.].4[ 66с.-78с.]
- 3 1[38с.-39с.]
- 4 1[39с.-43с.]
- 5 1[44с.-47с.]
- 6 1[47с.-52с.]

**Тема 3. Общие требования к построению, изложению оформлению и содержанию стандартов. Стандартизация промышленной продукции.**

1. Общие требования к построению, изложению оформлению и содержанию стандартов
2. Стандартизация промышленной продукции.

**Краткое изложение каждого вопроса:**

Промышленная продукция – это прямой полезный результат производственной деятельности промышленного предприятия, представляющий собой совокупность продуктов или работ промышленного характера.█

Промышленная продукция, как результат промышленной деятельности может выступать в нескольких видах:

- основная продукция – основной результат деятельности предприятия без учета отходов;
- побочная продукция – выпускается вместе с основной и имеет самостоятельную ценность, получается как результат утилизации отходов основного производства или как побочный продукт основного производственного процесса (этиловый спирт, белковые дрожжи в целлюлозно-бумажном производстве, бензол, толуол, аммиак в коксохимическом производстве). Иногда получение побочной продукции включается в производственную программу;
- связанная продукция – если при производстве из одного вида сырья одновременно получают несколько видов изделий.

**Литература:**

- 1 2[65с.-111с.].3[90с.-125с.].8[64с.-100с.]

#### **Тема 4. Система нормирования отклонения формы и расположения поверхностей деталей. Стандартизация основных норм взаимозаменяемости.**

1. Система нормирования отклонения формы и расположения поверхностей деталей.
2. Стандартизация основных норм взаимозаменяемости.

##### **Краткое изложение каждого вопроса:**

1. Под отклонением формы поверхности (или профиля) понимают отклонение формы реальной поверхности (реального профиля) от формы номинальной поверхности (номинального профиля).

Шероховатость поверхности не включают в отклонение формы, волнистость включают в отклонение формы. В обоснованных случаях допускается нормировать отклонение формы, включая шероховатость поверхности, а волнистость нормировать отдельно (или нормировать часть отклонения формы без учета волнистости). В основу нормирования и количественной оценки отклонений формы и расположения поверхностей положен принцип прилегающих прямых, поверхностей и профилей.

2. Взаимозаменяемость – принцип конструирования и изготовления деталей, обеспечивающий возможность сборки и замены при ремонтах независимо изготовленных с заданной точностью деталей и сборочных единиц без дополнительной обработки и припасовки и с сохранением соответствия качества:

- полная – предусматривает сборку без дополнительной обработки всех деталей, которые входят в сборочную единицу,
- неполная – предусматривает сборку при дополнительной обработке только части деталей, изготовленных с меньшей точностью.

Детали и сборочные единицы будут взаимозаменяемые только в случае, когда их размеры, форма и другие параметры находятся в определенных пределах. Параметры деталей оценивают количественно с помощью размеров.

Размер – это числовое значение линейной величины в избранных единицах измерения:

**Номинальный** – это размер, относительно которого определяются пределы и который используется для отсчета отклонений (определяется во время конструирования на основе расчетов или по конструктивным соображениям и проставляется на чертежах деталей или соединений, после расчетов округляется к стандартному значению по ГОСТ 6636-69);

**Действительный** – размер установленный измерениям с допустимой погрешностью;

**Предельный** – два допустимые размера, т.е. наибольший и наименьший, между которыми должен находиться действительный размер.

##### **Литература:**

- 1 7 [75с.-115с.], 3 [70с.-105с.], 2 [44с.-108с.].  
2 8 [90с.-102с.], 9 [ 88с.-108с.], 10 [38с.-45с.].

#### **Тема 5. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических посадок. Стандартизация точности цилиндрических соединений.**

1. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических посадок.
2. Стандартизация точности цилиндрических соединений.

##### **Краткое изложение каждого вопроса:**

1. Обоснование выбора системы, посадок, квалитетов для гладких цилиндрических соединений, расположенных на промежуточном валу. Определение предельных отклонений, предельных размеров, допусков, зазоров. Назначение шероховатости сопрягаемых поверхностей.

2. Качество изделий машиностроения зависит от геометрической точности деталей, входящих в них. Точность есть понятие совокупное, и может быть оценена точностью размеров элементов детали, точностью формы поверхностей и их взаимным расположением, волнистостью и шероховатостью. Нормирование точности размеров осуществляется стандартами Единой системы допусков и посадок (ЕСДП) через систему ГОСТов (Государственных стандартов). Различают размеры: номинальный – размер, относительно которого определяются предельные размеры и который служит началом отсчета отклонений, назначается из числа стандартных по



ГОСТ 6636. предельные (наибольший и наименьший) – два предельно допустимых размера, между которыми должен находиться действительный размер годной детали; действительный – размер, установленный измерением с допускаемой погрешностью. Принятые обозначения:  $D$  ( $d$ ) – номинальный размер отверстия (вала);  $D(d)_{\max}, D(d)_{\min}, D(d)_e$  – размер отверстия (вала), наибольший (максимальный), наименьший (минимальный), действительный.  $ES$  ( $es$ ) – верхнее отклонение отверстия (вала);  $EI$  ( $ei$ ) – нижнее отклонение отверстия (вала);  $S, S_{\max}, S_{\min}, S_m$  – зазор, наибольший (максимальный), наименьший (минимальный), средний соответственно;  $N, N_{\max}, N_{\min}, N_m$  – натяг, наибольший (максимальный), наименьший (минимальный), средний соответственно;  $TD, Td, TS, TN, TS(N)$  – допуск отверстия, вала, зазора, натяга, зазора-натяга (в переходной посадке) соответственно;  $IT1, IT2$  и т.д. – допуск размера по соответствующему качеству. Под размером элементов в цилиндрических соединениях понимается диаметр, в плоских – расстояние между параллельными плоскостями по нормали к ним. Числовые значения размеров в машиностроении задаются в миллиметрах (мм). При обработке каждая деталь приобретает свой действительный размер и может быть оценена как годная, если он находится в интервале предельных размеров, или забракована, если действительный размер вышел за эти границы. Условие годности деталей может быть выражено следующим неравенством:  $D(d)_{\max} > D(d)_e > D(d)_{\min}$ . Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами называется допуском размера: Допуск всегда положительная величина.  $TD = D_{\max} - D_{\min} = |ES - EI|$  – для отверстия;  $Td = d_{\max} - d_{\min} = |es - ei|$  – для вала. Допуск является мерой точности размера. Чем меньше допуск, тем меньше допустимое колебание действительных размеров, тем выше точность детали и, как следствие, увеличивается трудоемкость обработки и ее себестоимость. Положение допуска относительно номинального размера определяется отклонениями. Отклонением размера называется алгебраическая разность между размером (действительным, предельным) и номинальным размером. Отсюда отклонения могут быть действительными или предельными, а предельные – верхним  $ES$  ( $es$ ) и нижним  $EI$  ( $ei$ ): для отверстия  $ES = D_{\max} - D$ ,  $EI = D_{\min} - D$ ; для вала  $es = d_{\max} - d$ ,  $ei = d_{\min} - d$ . Отклонения могут быть: положительными (со знаком плюс), если  $D_{\max} (d_{\max}) > D(d)$ , отрицательными (со знаком минус), если  $D_{\min} (d_{\min}) < D(d)$  и равными нулю, если  $D_{\max} (d_{\max}), D_{\min} (d_{\min}) = D(d)$ . При нанесении на чертежах размеров с предельными отклонениями следует соблюдать следующие правила: верхнее и нижнее отклонения записывают в две строки, располагая верхнее отклонение над нижним количество знаков при записи верхнего и нижнего отклонений должно быть одинаковым отклонения, равные нулю, не указывают, например, при симметричном расположении отклонений их значение задают после знака  $\pm$  цифрами, равными по высоте цифрам номинального размера Качество – совокупность допусков, соответствующих одинаковой степени точности для всех номинальных размеров. Обозначение допуска в качестве состоит из латинских букв  $IT$  (что означает международный допуск) и цифры (цифр) – номера качества, например:

$IT7; IT12$  и т.д. В соединении элементов двух деталей один из них является внутренним (охватываемым), другой – наружным (охватывающим). В ЕСДП всякий наружный элемент называется валом, всякий внутренний элемент – отверстием. Термины «отверстие» и «вал» применяются и к несопрягаемым элементам. Разность размеров отверстия и вала до сборки определяет характер соединения деталей, т.е. посадку. Зазор характеризует большую или меньшую свободу относительного перемещения деталей соединения, а натяг – степень сопротивления взаимному смещению деталей в соединении:  $S = D - d$ , если  $D > d$ ,  $N = d - D$ , если  $d > D$ .

#### Литература:

- 1 2 [85с.-115с.], 3 [80с.-105с.], 5 [34с.-88с.]  
2 10 [29с.-52с.], 9 [68с.-108с.], 8 [28с.-49с.]

#### Тема 6. Основные отклонения для образования посадок. Калибры гладкие.

- 1 Основные отклонения для образования посадок.
- 2 Калибры гладкие.

#### Краткое изложение каждого вопроса:

1. Основное отклонение - это одно из двух отклонений (верхнее или нижнее), используемое для определения положения поля допуска относительно нулевой линии.

По ЕСДП таким основным отклонением является отклонение, ближайшее к нулевой линии.

В ЕСДП с целью образования различных полей допусков и посадок установлены одинаковые для всех квалитетов 28 основных] отклонений для валов (обозначаются одной или двумя строчными! буквами латинского алфавита от а до zc) и столько же для отверстий (обозначаются прописными буквами от А до ZС) в диапазоне) номинальных размеров до 500 мм и 17 основных отклонений валов и отверстий в диапазоне номинальных размеров свыше 500 до 10 000 мм.

В ГОСТ 25346-89 приведены эмпирические зависимости для определения основных отклонений валов, построенные на основе обработки большого количества опытно-статистических данных по применению посадок в различных отраслях промышленности развитых стран.

Сопоставляя поля допусков отверстия и вала с основными отклонениями Я и Л и рассмотренными посадками в системах отверстия и вала, нетрудно установить, что отверстия с основными отклонениями Я являются основными отверстиями в системе отверстия, а валы с основными отклонениями h - основными валами в системе вала.

Основные отклонения отверстий с размерами до 500 мм определяются по общему и специальному правилам.

2. Калибр-пробка гладкая используется для контроля внутренних диаметров цилиндрических отверстий детали.

Принцип проверки:

- проходная сторона калибра-пробки *должна пройти через все отверстие* без применения силы;

- непроходная сторона калибра-пробки *не должна входить в отверстие* без применения силы. Если это возможно, отверстие нужно контролировать с обеих сторон.

Конструкция и размеры соответствуют ГОСТ 14807-69— 14816-69; ГОСТ 17738-72— 17740-72.

**Литература:**

1 6 [785с.-105с.], 4[85с.-100с.], 5 [42с.-68с.]

2 9 [39с.-72с.], 8 [88с.-128с.], 6 [18с.-59с.]

## **Тема 7. Система допусков и посадок подшипников качения. Стандартизация резьбовых соединений.**

1. Система допусков и посадок подшипников качения.

2. Стандартизация резьбовых соединений.

**Краткое изложение каждого вопроса:**

1. Подшипники качения обладают полной внешней взаимозаменяемостью по присоединительным размерам и неполной внутренней, между телами качения и кольцами. Комплекты шариков, роликов и кольца подшипников подбирают селективным методом.

Термины и определения, установленные ГОСТом 25256 – 82 в области допусков на подшипники качения, их детали и отдельные элементы, обязательны для применения в документации, всех видов научно-технической, учебной и справочной литературы.

2. Резьбовые соединения благодаря их простоте, компактности и высоким эксплуатационным свойствам получили весьма широкое распространение во всех отраслях машиностроения. В настоящее время резьбовые соединения используются более чем в 60 % машин и механизмов.

Разнообразные условия использования резьбы привели к многообразию их типов по конструктивным признакам и назначению.

В зависимости от формы поверхности, на которой образуются резьбы, различают цилиндрические и конические резьбы; по профилю сечения резьбы разделяют на треугольные, трапецеидальные, упорные, прямоугольные, круглые; по числу заходов – на однозаходные и многозаходные; по направлению витков – на правые и левые; по единице измерения линейных величин - на метрические и дюймовые.

По назначению резьбы делят на резьбы общего назначения и специальные. К резьбам общего назначения относят крепежные, кинематические, трубные и арматурные.

**Литература:**

1 3 [55с.-95с.], 4 [55с.-70с.], 8 [82с.-98с.]

2 5 [49с.-72с.], 9 [ 54с.-108с.], 7 [28с.-69с.]

## **Тема 8. Зубчатые передачи. Взаимозаменяемость и метрологические требования.**

1. Зубчатые передачи.
2. Взаимозаменяемость и метрологические требования.

### **Краткое изложение каждого вопроса:**

1. ГОСТ 1643-81 распространяется на эвольвентные цилиндрические зубчатые колеса и зубчатые передачи внешнего и внутреннего зацепления с прямозубыми, косозубыми и шевронными зубчатыми колесами с диаметром делительной окружности до 6 300 мм, модулем зубьев от 1 до 55 мм, шириной зубчатого венца или полушеврона до 1 250 мм. Эвольвентный профиль зуба получают при механической обработке заготовок методом обкатывания (без скольжения) зуборезным инструментом. При этом профиль и геометрические параметры зубьев зубчатых колес должны соответствовать ГОСТ 13755-81.

2. **Метрологические свойства средств измерения** — это свойства, оказывающие непосредственное влияние на результаты проводимых этими средствами измерений и на погрешность этих измерений. Количественно-метрологические свойства характеризуются показателями метрологических свойств, которые являются их метрологическими характеристиками.

Метрологические свойства средств измерения подразделяются на: 1) свойства, устанавливающие сферу применения средств измерения; 2) свойства, определяющие прецизионность и правильность полученных результатов измерения. Свойства, устанавливающие сферу применения средств измерения, определяются следующими метрологическими характеристиками: 1) диапазоном измерений; 2) порогом чувствительности.

### **Литература:**

- 1 3 [96с.-105с.], 4 [55с.-70с.], 8 [82с.-98с.]  
2 5 [49с.-72с.], 9 [ 54с.-108с.], 7 [28с.-69с.]

## **Тема 9. Механические средства измерения. Оптико-механические измерительные приборы.**

1. Механические средства измерения.
2. Оптико-механические измерительные приборы.

### **Краткое изложение каждого вопроса:**

1. К механическим величинам относятся:

- механическое напряжение;
- деформация;
- давление;
- сила;
- крутящий момент.

Все перечисленные механические параметры связывает то, что в результате их действия возникают механические напряжения, которые измерить непосредственно довольно сложно и трудоемко, поэтому используются некоторые промежуточные преобразования механического напряжения, в результате чего измеряется не оно само, а какая-то более удобная для измерения величина. Чаще всего такой величиной является величина электрическая: электрическое сопротивление, напряжение, ток, индуктивность и пр. Существуют и такие принципы преобразования, в которых механическое напряжение вызывает изменение каких-либо электрофизических параметров среды, например, оптической плотности, коэффициента преломления или поглощения, магнитной проницаемости и пр.

2. Высокие достижения в области науки и техники невозможны без материально-технической базы. Новые материалы, технологии, медицина и т.п. начинаются с создания новых оптико-механических систем и устройств, которые дают возможность заглянуть в микро- и макромир доселе не изученный. При их помощи в настоящее время с использованием нанотехнологий появляется возможность работать на атомно-молекулярном уровне.

Оптико-механическая промышленность, её уровень достижений — показатель высокого уровня научно-технического, промышленного развития любой страны. В Германии, например, оптико-механическая промышленность является одной из наиболее конкурентоспособных отраслей производства.

Оптико-механическая промышленность осуществляет практическую реализацию положений научно-технической дисциплины Точной механики и оптики, создание необходимой элементной базы, а также необходимой технологической базы. Применяемое оборудование, например, оптико-механические измерительные приборы (инструментальные микроскопы, оптические измерительные микроскопы), прецизионное контрольно-силовое оборудование обеспечивают изготовление и приёмку точных плоскопараллельных мер длины, калибров, корпусных высокоточных деталей самих систем точной механики. При этом вначале создаётся технология, включающая средства контроля (инструмент второго порядка), имеющие на порядок более высокую разрешающую способность.

**Литература:**

1 9 [90 с.-108с.]

2 5 [74с.-92с.]

**Тема 10. Пневматические измерительные приборы. Электрические приборы.**

1. Пневматические измерительные приборы.

2. Электрические приборы.

**Краткое изложение каждого вопроса:**

1. *Пневматические измерительные приборы* состоят из стабилизатора давления воздуха, отсчетного устройства и, измерительной головки. Источником воздуха, питающим пневматические измерительные приборы, могут быть компрессор с ресивером, заводская пневматическая сеть и баллон со сжатым воздухом. Они могут применяться для самых различных измерений. Для этого они оснащаются соответствующими измерительными головками, в которых выходные сопла расположены в нужных местах.

2. **Электрический прибор** или **электроприбор** – это техническое устройство, приводимое в действие с помощью электричества и выполняющее некоторую полезную работу, которая может выражаться в виде механической работы, выделения теплоты и др. или предназначенное для обеспечения работы других электроприборов.

В электроэнергетике электроприбор рассматривается как «потребитель», «нагрузка» или «активное сопротивление».

Любой электроприбор должен иметь освидетельствование отдела технического надзора (ОТК, ТКК, СЕ, КЕМА-KEUR и т. д.), а также инструкцию по его эксплуатации.

**Литература:**

1 2 [85с.-100с.]

2 9 [109с.-128с.]

**Тема 11. Автоматизация процессов измерения и контроля.**

1. Автоматизация процессов измерения и контроля.

**Краткое изложение каждого вопроса:**

1. Под термином «автоматизация» понимается совокупность методических, технических и программных средств, обеспечивающих проведение процесса измерения без непосредственного участия человека. Автоматизация является одним из основных направлений научно-технического прогресса.

Самым мощным средством в интенсификации труда практически во всех сферах человеческой деятельности является широкое применение средств вычислительной техники.

Сопоставив затраты на автоматизацию с получаемой экономией, можно количественно определить ее эффективность. В качестве меры автоматизации установлено понятие “степень автоматизации”, определяемое как “автоматизированная часть выполняемых данной установкой операций”.

**Литература:**

1 4 [75с.-90с.]

2 5 [79с.-92с.]

**Тема 12. Производство, поверка и ремонт средств измерения.**

1. Производство, поверка и ремонт средств измерения

**Краткое изложение каждого вопроса:**

1. Совокупность операций, выполняемых органами Государственной метрологической службы (другими уполномоченными на то органами, организациями) в целях подтверждения соответствия средства измерения установленным метрологическим требованиям. Цель поверки — выяснить, соответствуют ли характеристики средства измерения регламентированным значениям и пригодно ли оно к применению по прямому назначению. Под поверкой средств измерения (verification) понимается установление органом метрологической службы (или другим официально уполномоченным органом, организацией) пригодности средств измерения к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик и подтверждения их соответствия обязательным требованиям.

Поверке подвергаются средства измерений утвержденного типа, при выпуске из производства, после ремонта и при эксплуатации. Поверку проводят аккредитованные на право поверки метрологические службы. Специалисты, проводящие поверку СИ, должны быть обучены и аттестованы в качестве поверителей. Порядок аккредитации метрологических служб описан в правилах ПР 50.2.014-2002, порядок аттестации поверителей средств измерений описан в ПР 50.2.012-94. Результаты поверки средств измерения, признанных годными к применению, оформляют выдачей свидетельства о поверке, нанесением поверительного клейма или иными способами, установленными нормативными документами по поверке.

**Литература:**

1 1 [82с.-98с.]

2 7 [49с.-72с.]

**Тема 13. История развития сертификации. Государственная система сертификации РК. Основные положения.**

1. История развития сертификации.

2. Государственная система сертификации РК. Основные положения.

**Краткое изложение каждого вопроса:**

1. Слово «Сертификация» в переводе с латинского можно перевести как «сделано правильно».

На первый взгляд может показаться, что сертификация появилась недавно. На самом деле это совсем не так. Ещё в Древней Греции появились так называемые «нормативные документы» (это были строительные нормативы для сооружения колонн из бронзы). Этот факт учёными признаётся как один из первых случаев сертификации. Хотя нельзя отрицать возможности существования процедуры контроля качества и отбраковки каменных топоров, не соответствующих первобытным представлениям о качестве и способности изделия успешно выполнять свою функцию.

2. Сегодня процесс сертификации должен проходить каждый предприниматель, эта процедура стала одним из основных условий для ведения плодотворной коммерческой деятельности в рамках законодательства Республики Казахстан. Сертификация направлена на то, чтобы защитить потребителей от недоброкачественной продукции, повысить контроль над безопасностью производства и подтвердить заявленные изготовителем (исполнителем) показатели.

Сам процесс представляет собой комплексное тестирование сертифицируемого объекта с целью выявления возможных ошибок, брака, несоответствия определенным стандартам и требованиям. Если все нормы и правила соблюдены, объекту, прошедшему сертификацию, выписывается соответствующий документ, который становится официальным подтверждением его качества.

В Республике Казахстан сертификация проводится для продукции, персонала, услуг и системы менеджмента. Для каждой из этих категорий существуют собственные законодательные нормы, а также требования, стандарты и правила.

Стоит отметить, что сертификация качества не всегда является обязательной процедурой. Это происходит, к примеру, в тех случаях, когда оценивается продукция из особого номенклатурного списка, или же на конкретное изделие имеется государственный техрегламент. Другие виды товаров, как правило, подвергаются добровольной сертификации.

В нашей стране сертификация – это очень серьезный и высокоорганизованный процесс, и мы понимаем, что для ее прохождения требуется исключительная квалификация и богатый опыт.

Именно эти характеристики и отличают специалистов компании «Жаксылык и Партнеры», поэтому Вы спокойно можете доверить нам решение задач по сертификации любых объектов.

**Литература:**

1 1 [125с.-135с.]

2 5 [87с.-100с.]

**Тема 14. Система сертификации. Схемы сертификации. Структура процессов сертификации.**

1. Система сертификации. Схемы сертификации.

2. Структура процессов сертификации.

**Краткое изложение каждого вопроса:**

1. Сертификат соответствия системы сертификации ГОСТ РК является документом, который подтверждает соответствие продукции требованиям качества и безопасности, установленным для данной продукции действующими стандартами и правилами (ГОСТ, ГОСТ РК и др.).

2. Формально сертификация по стандартам серии ИСО-14000 является добровольной. Вместе с тем экспертами прогнозируется, что в ближайшее десятилетие от 90 до 100 % крупных компаний, включая транснациональные, будут сертифицированы в соответствии с ИСО-14000, т. е. получают свидетельство “третьей стороны” о том, что те или иные аспекты их деятельности соответствуют данным стандартам. Предприятия изъявляют желание получить сертификацию по ИСО-14000 в первую очередь потому, что в ближайшем будущем такая сертификация станет одним из неперенных условий маркетинга продукции на международных рынках.

В обобщенном виде процесс сертификации включает в себя пять основных этапов.

**Литература:**

1 1 [125с.-135с.]

2 5 [87с.-100с.]

**Тема 15. Стандартизация объектов сертификации. Общие критерии обеспечения качества сертификации.**

1. Стандартизация объектов сертификации.

2. Общие критерии обеспечения качества сертификации.

**Краткое изложение каждого вопроса:**

1. В их обязанности входит следующее:

1) провести идентификацию услуги, в том числе проверить ее принадлежность к классификационной группировке, соответствие техническим документам (модели – образцу, техническому описанию, путевке и т. д.) и функциональному назначению;

2) подтвердить соответствие сертифицируемых услуг обязательным требованиям, установленным в нормативных документах.

2. В международном стандарте ISO 8402, который называется «Качество. Словарь» было дано определение понятий «обеспечение качества», «управление качеством» и «качество». Под «качеством» вообще понимают всю совокупность характеристик какой – либо конкретной продукции, относящихся к ее способности удовлетворить установленные и предполагаемые потребности.

**Литература:**

1 1 [125с.-135с.]

2 5 [87с.-100с.]

**7 Содержание лабораторных занятий, их объем в часах – 7,5 часов**

**Тема 1. (лекция №4) Метрологические методы и средства измерения**

**План** (перечень рассматриваемых вопросов)

1. Параметры характеризующие шероховатость поверхности детали.

2. Основные понятия и определения.

3. Числовые значения шероховатости поверхности.

4. Базовая линия (поверхность).

5. Высота неровностей профиля по десяти точкам  $R_z$ .

**Задания:****1 Ответить на контрольные вопросы**

1. Какими показателями характеризуется шероховатость поверхности?
2. Что такое  $R_a$ ,  $R_z$ ,  $S_m$ ,  $t_p$ ?
3. Что такое базовая длина, как она выбирается?
4. Как обозначается шероховатость поверхности на чертежах?
5. Какие приборы используются для определения шероховатости поверхности?

**2 Оформить отчет по лабораторному заданию согласно нормативным требованиям.****Литература:**

- 1 5 [25с.-67с.], 4 [50с.-72с.], 2 [10с.-25с.]  
2 9 [45с.-76с.], 10 [123с.-210с.], 3 [141с.-169с.]

**Тема 2. (Лекция №5) Измерение показателей точности ступенчатого вала****План** (перечень рассматриваемых вопросов)

1. Точность обработки.
2. Отклонения геометрических параметров
3. Оценка отклонений размеров.
4. Оценка отклонений расположения поверхностей вала.
5. Процесс измерения отклонений и определение величины.

**Задания:****1 Ответить на контрольные вопросы**

1. Какими показателями характеризуется точность вала?
2. Как измеряется отклонение от соосности отдельных цилиндрических поверхностей вала относительно общей оси (оси центров)?
3. Какие отклонения формы характеризуют точность цилиндрических поверхностей вала в продольном и поперечном сечениях?
4. Как определяются действительные значения отклонений формы цилиндрических поверхностей вала в продольном и поперечном сечениях?
5. Как устроен длинномер ИЗВ-2?
6. Как производится считывание показаний по отсчетному микроскопу длинномера?

**2 Оформить отчет по лабораторному заданию согласно нормативным требованиям.****Литература:**

- 1 2[35с.-77с.],7[52с.-92с.],1[19с.-25с.]  
2 5[35с.-76с.],6[ 12с.-20с.], 3[41с.-69с.]

**Тема 3. (Лекция №6) Оценка точности корпусной детали.****План** (перечень рассматриваемых вопросов)

- 1 Точность детали.
- 2 Точность корпусной детали .
- 3 Порядок проведения соответствия.

**Задания:****1 Ответить на контрольные вопросы**

1. Какие показатели характеризуют точность корпусной детали?
2. Какие отклонения формы плоских и цилиндрических поверхностей установлены ГОСТ 24642-81?
3. Какие отклонения расположения используются для оценки точности корпусной детали?
4. Как измеряются отклонение от перпендикулярности и отклонение от параллельности двух плоскостей детали?
5. Как измеряется отклонение формы отверстия детали в продольном и поперечном сечениях?
6. Как производится заключение о годности по каждому из измеренных показателей точности детали?

**2 Оформить отчет по лабораторному заданию согласно нормативным требованиям****Литература:**

- 1 3 [35с.-72с.],6 [52с.-92с.], 2 [19с.-25с.]

2 5 [35с.-76с.], 7 [12с.-20с.], 9 [41с.-69с.]

**Тема 4 (Лекция №9). Измерение размеров и отклонений формы калибра-пробки и определение его годности.**

**План** (перечень рассматриваемых вопросов)

- 1 Методика расчета исполнительных размеров калибра-пробки.
- 2 Гладкие предельные калибры.
- 3 Порядок проведения контроля.

**Задания:**

**1 Ответить на контрольные вопросы**

1. Каково назначение гладких калибров, в чем их преимущества и недостатки?
2. Как осуществляется контроль детали предельными калибрами?
3. Как определяются исполнительные размеры гладких калибров?
4. Как оценивается годность гладких калибров?
5. Как настроить горизонтальный оптиметр на «ноль»?
6. Как на горизонтальном оптиметре измерить погрешность формы калибра в продольном и поперечном сечениях?

**2 Оформить отчет по лабораторному заданию согласно нормативным требованиям.**

**Литература:**

1 3 [35с.-72с.], 6 [52с.-92с.], 2 [19с.-25с.]  
2 5 [35с.-76с.], 7 [12с.-20с.], 9 [41с.-69с.]

**Тема 5 (Лекция №11). Измерение параметров наружной цилиндрической резьбы на инструментальном микроскопе.**

**План** (перечень рассматриваемых вопросов)

- 1 Параметры цилиндрических наружных резьб.
- 2 Способы измерений параметров.
- 3 Работа с инструментальным микроскопом БМИ.

**Задания:**

**1 Ответить на контрольные вопросы**

1. Какие параметры используются для характеристики профиля крепежной цилиндрической резьбы?
2. В каких случаях используется комплексный контроль резьбы; как и чем он производится?
3. В каких случаях используется поэлементный контроль резьбы; как и чем он производится?
4. Как и чем производится контроль среднего диаметра резьб?
5. Как устроен микроскоп БМИ?
6. Как производится чтение показаний на микроскопе?
7. Как определяется годность измеренных параметров резьбы?

**2 Оформить отчет по лабораторному заданию согласно нормативным требованиям.**

**Литература:**

1 3 [35с.-72с.], 6 [52с.-92с.], 2 [19с.-25с.]  
2 5 [35с.-76с.], 7 [12с.-20с.], 9 [41с.-69с.]

**8 Содержание практических занятий, их объем в часах – 7,5 часов**

**Тема 1.** (лекция №2) Основные положения методики разработки стандартов

**План** (перечень рассматриваемых вопросов)

1. Параметры характеризующие стандарт.
2. Основные понятия и определения.
3. Методика разработки стандарта.

**Задания:**

**1 Ответить на контрольные вопросы**

1. Что такое стандарт?
2. Основные положения разработки стандарта, перечислить.



**2 Оформить отчет по практическому заданию согласно нормативным требованиям.**

**Литература:**

1 5 [25с.-67с.], 4 [50с.-72с.], 2 [10с.-25с.]

2 9 [45с.-76с.], 10 [123с.-210с.], 3 [141с.-169с.]

**Тема 2.** (лекция №7) Подшипники качения

**План** (перечень рассматриваемых вопросов)

1. Подшипники качения.
2. Основные характеристики подшипников.
3. Методика расчета подшипников.

**Задания:**

**1 Ответить на контрольные вопросы**

1. Параметры подшипников качения.
2. Основные положения расчета подшипников.

**2 Оформить отчет по практическому заданию согласно нормативным требованиям.**

**Литература:**

1 5 [50 с.-80с.]

2 9 [141с.-169с.]

**Тема 3.** (лекция №8) Зубчатые передачи

**План** (перечень рассматриваемых вопросов)

1. Классификация зубчатых передач.
2. Основные теории зацепления.

**Задания:**

**1 Ответить на контрольные вопросы**

1. Виды зубчатых передач?
2. Основные теории зацепления, начертить.

**2 Оформить отчет по практическому заданию согласно нормативным требованиям.**

**Литература:**

1 4 [78с.-94 с.]

2 10 [100 с.-150с.]

**Тема 4.** (лекция №10) Пневматические измерительные приборы.

**План** (перечень рассматриваемых вопросов)

1. Параметры пневматического измерительного прибора.
2. Типы пневматических измерительных приборов.
3. Методика проведения измерений.

**Задания:**

**1 Ответить на контрольные вопросы**

1. Типы пневматических измерительных приборов.
2. Основная методика проведения измерений.

**2 Оформить отчет по практическому заданию согласно нормативным требованиям.**

**Литература:**

1 8 [50 с. – 77 с.]

2 7 [43 с. – 57 с.], 3 [122 с. – 140 с.]

**Тема 5.** (лекция №14) Сертификация продуктов питания.

**План** (перечень рассматриваемых вопросов)

1. Декларирование продуктов питания.
2. Процесс и этапы.

**Задания:**

**1 Ответить на контрольные вопросы**

1. Нормативные документы для проведения сертификации продуктов питания.
2. Процессы и этапы проведения сертификации.

## **2 Оформить отчет по практическому заданию согласно нормативным требованиям.**

### **Литература:**

1 5 [150 с. – 177 с.]

## **9. Задания самостоятельной работы**

Тема 1 Введение. Сущность и содержание технических измерений.

### **Задание СРС по каждой теме:**

1. Разработка вопросов:

1) Физические величины, единица физической величины, измерение, шкалы измерений, постулаты измерений, классификация.

2) Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей.

2. Написать реферат.

3. Устный опрос, конспект лекций

Тема 2 Метрологические методы и средства измерения

### **Задание СРС по каждой теме:**

1. Разработка вопросов:

1) Основные метрологические показатели средств измерения.

2) Меры линейные и угловые.

2. Прочитать монографии, посвященные процессам измерения, как объектам познания.

3. Написать реферат.

4. Устный опрос, конспект лекций.

### **Наиболее сложные вопросы учебной программы**

1. Разработка вопросов:

1) Мера, стандартный образец, образцовое вещество.

2) Виды измерений по способу получения информации.

Тема 3 Сущность стандартизации.

### **Задание СРС по каждой теме:**

1. Разработка вопросов:

1) Управление качеством продукции.

2) Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов.

2. Написать реферат.

3. Устный опрос, конспект лекций.

Тема 4 Основы квалитметрии и методы поверки.

### **Задание СРС по каждой теме:**

1. Разработка вопросов:

1) Общие сведения. Основные понятия и термины. Показатели качества. Оценка уровня качества продукции. Оптимизация уровня качества продукции. Контроль качества продукции. Формулировка требований к качеству.

2) Поверка средств измерения.

2. Написать реферат.

3. Устный опрос, конспект лекций.

Тема 5 Принципы и методы стандартизации.

### **Задание СРС по каждой теме:**

1. Разработка вопросов:

1) Принципы стандартизации.

2) Методы по стандартизации.

2. Прочитать монографии, посвященные обеспечению единства измерений.

3. Написать реферат.

4. Устный опрос, конспект лекций.

### **Наиболее сложные вопросы учебной программы**

1. Разработка вопросов:

1) Упорядочение объектов стандартизации.

2) Унификация продукции.

Тема 6 Системы стандартизации.

### **Задание СРС по каждой теме:**

1. Разработка вопросов:

- 1) Система законодательных и нормативных актов в сфере технического регулирования.
- 2) Закон О техническом регулировании

2. Написать реферат.

3. Устный опрос, конспект лекций.

Тема 7 . Сертификация соответствия и правила проведения сертификации

**Задание СРС по каждой теме:**

1. Разработка вопросов:

- 1) Сертификация соответствия продукции и правила проведения сертификации.
- 2) Принципы подтверждения соответствия продукции

2. Написать реферат.

3. Устный опрос, конспект лекций.

Тема 8. Зубчатые передачи. Взаимозаменяемость и метрологические требования.

**Задание СРС по каждой теме:**

1. Разработка вопросов:

- 1) Зубчатые передачи.
- 2) Метрологические требования к зубчатым передачам.

2. Написать реферат.

3. Устный опрос, конспект лекций.

Тема 9. Оптические измерительные приборы.

**Задание СРС по каждой теме:**

1. Разработка вопросов:

- 1) Типы оптических приборов.
- 2) Методы проведения измерений.

2. Написать реферат.

3. Устный опрос, конспект лекций.

Тема 10. Пневматические измерительные приборы.

**Задание СРС по каждой теме:**

1. Разработка вопросов:

- 1) Типы пневматических измерительных приборов.
- 2) Методы проведения измерений.

2. Написать реферат.

3. Устный опрос, конспект лекций.

Тема 11. Автоматизация процессов измерения и контроля.

**Задание СРС по каждой теме:**

1. Разработка вопросов:

- 1) Измерение и контроль параметров технологических процессов.
- 2) Методы проведения измерений.

2. Написать реферат.

3. Устный опрос, конспект лекций.

Тема 12. Производство, поверка и ремонт средств измерения.

**Задание СРС по каждой теме:**

1. Разработка вопросов:

- 1) Поверка и ремонт средств измерения.
- 2) Методы проведения поверки и ремонта.

2. Написать реферат.

3. Устный опрос, конспект лекций.

Тема 13. Государственная система сертификации РК.

**Задание СРС по каждой теме:**

1. Разработка вопросов:

- 1) Правовые основания для проведения сертификации в Казахстане.
- 2) Методы проведения сертификации.

2. Написать реферат.

3. Устный опрос, конспект лекций.

Тема 14. Схемы сертификации.

**Задание СРС по каждой теме:**

1. Разработка вопросов:

- 1) Определение.
- 2) Выбор схемы сертификации.

2. Написать реферат.

3. Устный опрос, конспект лекций.

Тема 15. Критерии обеспечения качества сертификации.

**Задание СРС по каждой теме:**

1. Разработка вопросов:

- 1) Основные принципы проведения сертификации систем качества.
- 2) Процедуры сертификации систем качества.

2. Написать реферат.

3. Устный опрос, конспект лекций.

9. График консультации СРОП (СРОП составляет 25% из СРО)

№	Виды занятий	понедельник	вторник	среда	четверг	пятница	суббота
1.	Консультирование по вопросам лекций	13.40- 14.30					
2.	Консультирование по вопросам семинаров			13.40-14.30		11.30-12.20	
3.	Консультирование по вопросам СРО		12.35-13.25				
4.	Консультирование по вопросам тестовых заданий						9.20-10.10

**10. Расписание проверок знаний обучающихся**

Посещение лекции и лабораторных занятий оцениваются 0 – 100 баллов.

**График выполнения и сдачи заданий по дисциплине**

№	Виды работ	Тема, цель и содержание	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
1	Реферат	Физические величины, единица физической величины, измерение, шкалы измерений, постулаты измерений, классификация.	1, 2, 3	3 неделя		4-ая неделя
2	Реферат	Меры линейные и угловые	1, 2, 3	2 неделя		6-ая неделя
3	Рубежный контроль	Модуль 1, 2	1, 2, 3		тестирование	8-ая неделя
4	Реферат	Упорядочение объектов стандартизации	1, 2, 3	2 неделя		9-ая неделя
5	Реферат	Система законодательных и	1, 2, 3	2 неделя		11-ая неделя

		нормативных актов в сфере технического регулирования.				
6	Реферат	Поверка средств измерения	1, 2, 3	3 неделя		14-ая неделя
7	Рубежный контроль	Модуль 3,4	1, 2, 3		тестирование	15-я неделя

## 11. Критерии оценки знаний обучающихся

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом в комбинированной форме тестирование и письменный ответ по билетам, который охватывает весь пройденный материал. Обязательным условием для допуска к экзамену является выполнение всех предусмотренных заданий в программе.

Каждое задание оценивается от 0-100 баллов.

К итоговому контролю (ИК) по дисциплине допускаются студенты, выполнившие все требования рабочей учебной программы (выполнение и сдача всех лабораторных работ, работ и заданий по СРС), получившие положительную оценку за защиту курсового проекта (работы) и набравшие рейтинг допуска (не менее 50 баллов).

Уровень учебных достижений студентов по каждой дисциплине (в том числе и по дисциплинам, по которым формой итогового контроля ГЭ) определяется итоговой оценкой (И), которая складывается из оценок РД и ИК (экзамена, дифференцированного зачета или курсовой работы/проекта) с учетом их весовых долей (ВДРД и ВДИК).

$$И = РД * 0,5 + ИК * 0,5$$

Весовые доли ежегодно утверждаются ученым советом университета и должны быть для РД не более 0,5, а для ИК не менее 0,5.

Итоговая оценка по дисциплине подсчитывается только в том случае, если обучающийся имеет положительные оценки, как по рейтингу допуска, так и по итоговому контролю. Не явка на итоговый контроль по неуважительной причине приравнивается к оценке «неудовлетворительно».

Результаты экзамена и промежуточной аттестации по дисциплине доводятся до студентов в тот же день или на следующий день, если письменный экзамен проводился во второй половине дня.

Для корректности подсчета итоговой оценки знания обучающегося на рубежном контроле (рейтинге) и итоговом экзамене оцениваются в процентах от 0 до 100%.

Оценка рубежного контроля складывается из текущих оценок и оценки рубежного контроля.

Учебные достижения, то есть Знания, умения, навыки и компетенции студентов по дисциплине «Стандартизация, сертификация и технические измерения» оцениваются по многобалльной буквенной системе адекватной ее цифровому эквиваленту и традиционной шкале оценок:

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	Процентное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	Удовлетворительно
C+	2,33	70-74	
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	Неудовлетворительно
D	1,0	50-54	
F	0	0-49	

## **12. Требования преподавателя, политика и процедуры**

Посещение обучающимися всех аудиторных занятий без опозданий является обязательным. В случае пропуска занятия отрабатываются в порядке установленном деканатом. Допускается максимально только два пропуска занятий. Два опоздания на занятие приравниваются одному пропуску. В случае более двух пропусков преподаватель имеет право в дальнейшем студента не допускать к занятиям до административного решения вопроса. Присутствие на лекциях посторонних лиц, не являющихся контингентом студентов данного курса, запрещается.

Работы следует сдавать в указанные сроки. Крайний срок сдачи всех заданий – за 3 дня до начала экзаменационной сессии.

Студенты, не сдавшие все задания, не допускаются к экзамену.

Повторение темы и отработка пройденных материалов по каждому учебному занятию обязательны. Степень освоения учебных материалов проверяется тестами или письменными работами. Тестирование студентов может проводиться без предупреждения.

**При выполнении самостоятельной работы студентов под руководством преподавателя (СРСР) учитывать следующие четыре основные функции.**

Первая – предполагает реализацию активного восприятия студентами информации преподавателя, полученной в период установочных занятий по учебной дисциплине.

Вторая функция предполагает, что студенты самостоятельно, на основании рекомендаций преподавателя, изучают учебно-методические пособия, литературные источники, выполняют домашние задания, контрольные и курсовые работы и т.д. На этом этапе от студентов требуется знание методов работы, фиксация своих затруднений, самоорганизация и самодисциплина.

Третья функция студентов состоит в анализе и систематизации своих затруднительных ситуаций, выявлении причин затруднений в понимании и усвоении ими учебного материала, выполнении других учебных действий. Студенты переводят неразрешимые затруднения в систему вопросов для преподавателя (ранжируют их, упорядочивают, оформляют), строят собственные версии ответов на эти вопросы.

Четвертая функция студентов состоит в обращении к преподавателю за соответствующими разъяснениями, советами, консультациями.

## **13 Литература**

### **Основная литература**

1 Аскаров Е. С. Стандартизация, метрология и сертификация. – Алматы : Экономика, 2011. – 321 с.

2 Шишкин И. Ф. «Теоретическая метрология». – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 586 с.

3 Бурдун Г. Д. «Справочник по международной системе единиц» М. : Изд-во стандартов, 2007 г. - 225 с.

4 Бурдун Г. Д. , Марков Б. Г. «Основы метрологии». – М. : Изд-во стандартов, 2005 г. - 344 с.

5 Новицкий П. В., Зограф И. А. «Оценка погрешностей результатов измерений». – М. : Энергоатомиздат, 2007 г. - 257 с.

6 Рабинович С. Г. «Погрешности измерений». – Л. : Энергия, 2008 г. - 459 с.

### **Дополнительная**

7 Якушев А. И, Воронцов Я. Н., Федотов Н. М. «Взаимозаменяемость, стандартизации и технические измерения». – М. : Изд-во стандартов, 2009 г. – 256 с.

8 Брянский Л. Н, Дойников А. С. «Краткий справочник метролога». - М. : Наука, 2010 г. - 367 с.

9 Шабалин С. А. «Измерения для всех». – М. : Изд-во стандартов, 2006 г. - 254 с.

10 Селиванов М. Н., Фридман А. Э., Кудряшова Н. Ф. «Качество измерений» Изд-во стандартов, 2007 – 337 с.