**Областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
“Алексеевский агротехнический техникум”**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению самостоятельной работы
по дисциплине **«Метрология и стандартизация»**

**27.02.07 Управление качеством продукции,
процессов и услуг (по отраслям)**

2023г

Пояснительная записка.

Основная задача среднего профессионального образования заключается в формировании творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности.

Все эти составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы обучающихся, так как предполагает максимальную индивидуализацию деятельности и может рассматриваться одновременно и как средство совершенствования творческой индивидуальности.

Основным принципом организации самостоятельной работы обучающихся является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности обучающегося в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке.

Среди основных видов самостоятельной работы традиционно выделяют: подготовка к лекциям, семинарским и практическим занятиям, зачетам и экзаменам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение контрольных работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа проводится с целью:

- ✓ систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- ✓ углубления и расширения теоретических знаний;
- ✓ формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- ✓ развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- ✓ формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- ✓ формирования общих и профессиональных компетенций
- ✓ развитию исследовательских умений.

Руководство к изучению теоретического курса представляет собой не что иное, как план изучения раздела по темам с рекомендуемым списком литературы.

На внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине отводится 25 часов.

Содержание

Введение…….
Организация самостоятельной (внеаудиторной работы)……..
Структура заданий по самостоятельной работе…….
Методические рекомендации по выполнению самостоятельной (внеаудиторной) работы……
Список литературы…….

Введение

Назначение данного пособия – оказание методической помощи обучающемуся в выполнении самостоятельной внеаудиторной работы.
В структуру пособия входят следующие темы:

Тема 1.1. Основы метрологии
Тема 1.2. Физическая величина как объект измерения
Тема 1.3 Технические измерения
Тема 1.4 Контроль и надзор за состоянием средств измерений
Тема 2.1 Основы стандартизации
Тема 2.2 Документы по стандартизации
Тема 3.1 Основы сертификации
Тема 3.2 Оценка соответствия
Тема3.3 Подтверждение соответствия
Тема:3.4 Понятие качества продукции

Задания для выполнения самостоятельной работы имеют следующую структуру:

1. Наименование раздела
2. Наименование темы на СР.
3. Само задание
4. Цель выполнения задания
5. Методические указания по выполнению
6. Вопросы для самоконтроля
7. Список литературы
8. Форма отчетности

Организация самостоятельной (внеаудиторной) работы

Наименование разделов и тем	Кол-во часов на самостоятельную работу	Вид самостоятельной работы	Формы контроля
Метрология, стандартизация и сертификация	**25**		
Тема 1.1. Основы метрологии	1	систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы	фронтальный опрос тестирование
		Выполнение доклада	оценка по результатам защиты доклада
		Самостоятельная проработка учебного материала	Оценка за результат конспектирования и устного опроса.
Тема 1.2. Физическая величина как объект измерения	2	систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы	фронтальный опрос тестирование
		подготовка к практической работе и оформление отчета	Оформление и защита отчета по

			практической работе.
		поиск информации	оценка по результатам конспектирования
		Выполнение доклада	оценка по результатам защиты доклада
Тема 1.3 Технические измерения	6	систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы	фронтальный опрос тестирование
		подготовка к практической работе и оформление отчета	Оформление и защита отчета по практической работе.
		поиск информации	оценка по результатам конспектирования
		Выполнение доклада	оценка по результатам защиты доклада
Тема 1.4 Контроль и надзор за состоянием средств измерений	2	систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы	фронтальный опрос тестирование
		подготовка к практической работе и оформление отчета	Оформление и защита отчета по практической работе.
Тема 2.1 Основы стандартизации	1	систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы	фронтальный опрос
		Самостоятельная проработка учебного материала	Оценка за результат конспектирования и устного опроса.
		Выполнение доклада	оценка по результатам защиты доклада
Тема 2.2 Документы стандартизации	5	систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы	фронтальный опрос тестирование
		Самостоятельная проработка учебного материала	Оценка за результат конспектирования и устного опроса.
		Выполнение доклада	оценка по результатам защиты доклада

		поиск информации	оценка по результатам конспектирования
		подготовка к практической работе и оформление отчета	Оформление и защита отчета по практической работе.
Тема 3.1 Основы сертификации	1	систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы	фронтальный опрос тестирование
		поиск информации	оценка по результатам конспектирования
		Самостоятельная проработка учебного материала	Оценка за результат конспектирования и устного опроса.
Тема 3.2 Оценка соответствия	1	систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы	фронтальный опрос тестирование
Тема3.3 Подтверждение соответствия	5	систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы	фронтальный опрос
		поиск информации	оценка по результатам конспектирования
		подготовка к практической работе и оформление отчета	Оформление и защита отчета по практической работе.
Тема:3.4 Понятие качества продукции	1	систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы	фронтальный опрос
		подготовка к практической работе и оформление отчета	Оформление и защита отчета по практической работе.
		систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы	фронтальный опрос

СТРУКТУРА ЗАДАНИЙ

ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание № 1 Работа с конспектом и учебной литературой, оформление отчета по практическим работам и подготовка к защите, подготовка к тестированию по разделу.
Цель задания: Закрепление и систематизация знаний обучающимся по темам.

Методические указания по выполнению задания для внеаудиторной самостоятельной работы:

1. Внимательно прочитайте учебный материал, изложенный в опорном конспекте и учебной литературе.

2. Подготовьтесь к выполнению практических работ, для чего рекомендуется изучить алгоритм решения данной работы, которые вместе с преподавателем разбирались на аудиторном занятии.

3. Оформите отчет по практическим работам в соответствии с требованиями стандартов и сдайте преподавателю на проверку.

Вопросы для самоконтроля

1. *Дайте определение метрологии как науки*
2. *Перечислите основные виды измерений*
3. *Перечислите основные методы контроля.*
4. *Дайте определение физической величины.*
5. *Перечислите основные единицы физических величин.*
6. *Поясните значение термина «точность измерения».*
7. *Какие виды погрешности Вы знаете?*
8. *Перечислите основные метрологические характеристики ИП.*
9. *Что такое метрологическое обеспечение измерений?*
10. *Что такое шунт и добавочное сопротивление?*
11. *Для чего предназначены измерительные трансформаторы тока и напряжения?*
12. *Сформулируйте основные понятие сущности стандартизации.*
13. *Сформулируйте цели и задачи стандартизации.*
14. *Охарактеризуйте области технического регулирования.*
15. *Изложите область подтверждения соответствия.*
16. *Поверка средств измерений.*
17. *Цели и задачи сертификации.*
18. *Сертификация продовольственных товаров.*
19. *Сформулировать понятие о продукте, потребляемой и эксплуатируемой продукции, показатели качества продукции.*
20. *Перечислите методы оценки качества продукции.*
21. *Объясните управление качеством продукции на всех стадиях ее жизненного цикла.*
22. *Перечислите нормативно-правовые основы метрологии.*
23. *Опишите результат и погрешность измерения.*
24. *Калибровка средств измерений.*
25. *Чем определяется целесообразность сертификации производства?*
26. *Для решения каких задач создается система менеджмента качества?*
27. *Какие этапы предусматривает проведение работ по подготовке и сертификации системы менеджмента качества?*
28. *Что необходимо понимать под системой сертификации?*
29. *Кто является участником системы сертификации?*
30. *Каковы основные функции участников системы сертификации?*
31. *Какая форма подтверждения соответствия является приоритетной?*
32. *Что понимается под системой качества?*
33. *Для чего необходима аттестация испытательного оборудования?*

Рекомендуемая литература: *[1,2] стр. 3-224;стр.3-336*

Форма отчетности: Оформление отчётов по практической работе, тестовый контроль.

Задание 2 *Подготовка и написание доклада.*

Цель: привитие навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);

Темы для выполнения доклада:

1. Метрологические службы государственных органов управления РФ и юридических лиц
2. «Метрическая система мер»
3. «Роль измерений и значение метрологии»
4. «Возникновение и развитие стандартизации»
5. «Международные стандарты качества»
6. « Сертификация производства»
7. «Аттестация испытательного оборудования»

Методические указания:

1. Выберите тему.
2. Подберите и изучите литературу, сбор и обработка фактического и статистического материала
3. Составьте план написания доклада.
4. Напишите доклад.

Форма отчетности: защита доклада

Задание 3. *Самостоятельная проработка учебного материала (подготовка конспекта).*

Темы, выносимые на самостоятельную проработку и конспектирование:

1. «Международные организации по стандартизации»
2. «Стандартизация крупных межотраслевых систем»
3. «Экологическая сертификация»
4. «Особенности сертификации работ и услуг»
5. «Сертификация систем менеджмента качества»

Методические указания:

1. Подберите и изучите литературу, законспектировав в логической последовательности содержание темы.

Форма отчетности: выполненный конспект в рабочей тетради, устный опрос.

Задание 4 Решить задачи по теме «Технические измерения».

Задача 1. Внутреннее сопротивление магнитоэлектрического вольтметра $R_у$=10кОм, диапазон измерений $U_н$=10 В. Найдите значение сопротивления добавочного резистора $R_д$, необходимого для расширения диапазона измерения до U=100В.

Задача 2. Диапазон измерения тока магнитоэлектрического амперметра $I_н$=10mA, внутреннее сопротивление $R_а$=10 Ом, Найдите значение сопротивления шунта $R_ш$, необходимого для расширения диапазона измерения тока до I=1А.

Задача 3 Вольтметр класса точности 1,0 с пределом измерения 300 , имеющий максимальное значение делений 150, поверен на отметках 30, 60, 100, 120 и 150 делений, при этом абсолютная погрешность составила в этих точках 1,8; 0,7; 2,5;1,2 и 0,8 В.

Определить, соответствует ли прибор указанному классу точности, и относительные погрешности на каждой отметке.

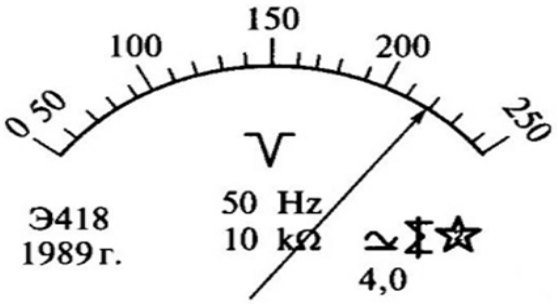
Методические указания:

1. Внимательно прочитайте учебный материал, изложенный в опорном конспекте и учебной литературе.
2. Рассчитайте добавочное сопротивление и сопротивление шунта. Зарисуйте схему подключения добавочного сопротивления и шунта.

Рекомендуемая литература: *[4] стр. 280*

Форма отчетности: выполненный расчет в рабочей тетради.

Задание 5. Описать измерительный прибор и его шкалу.



Методические указания:

1. Внимательно прочитайте учебный материал, изложенный в опорном конспекте и учебной литературе.
2.Зарисуйте измерительный прибор и опишите его. (по образцу):

Рекомендуемая литература: : *[2] стр. 85-114*

Форма отчетности: выполненные в рабочей тетради.

Задание 6: ***Заполните таблицы***

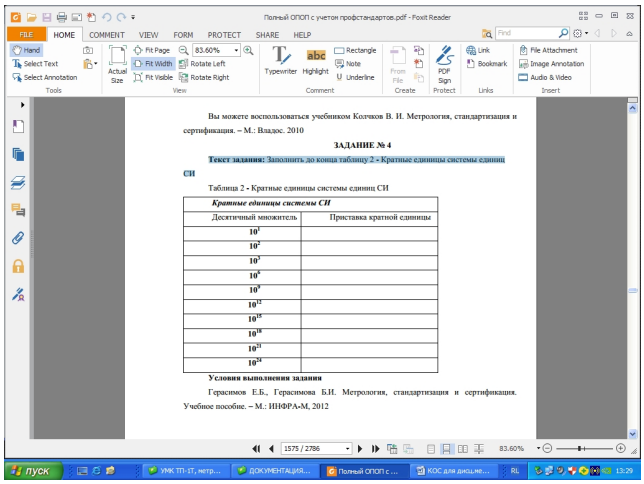
Цель: Закрепить знания по использованию и назначению измерительных приборов

Таблица 1Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборах.

Таблица1

Обозначение на шкале	**Расшифровка обозначения**

Заполнить до конца таблицу 2 - Кратные единицы системы единиц СИ



Вы можете воспользоваться учебником Колчков В. И. Метрология, стандартизация и сертификация. – М.: Владос. 2010

ЗАДАНИЕ № 4

Текст задания: Заполнить до конца таблицу 2 - Кратные единицы системы единиц СИ

Таблица 2 - Кратные единицы системы единиц СИ

Кратные единицы системы СИ	
Десятичный множитель	Приставка кратной единицы
10^{1}	
10^{2}	
10^{3}	
10^{6}	
10^{9}	
10^{12}	
10^{15}	
10^{18}	
10^{21}	
10^{24}	

Условия выполнения задания

Герасимов Е.Б., Герасимова Б.И. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2012

Заполнить таблицу 1 – Виды поверки СИ

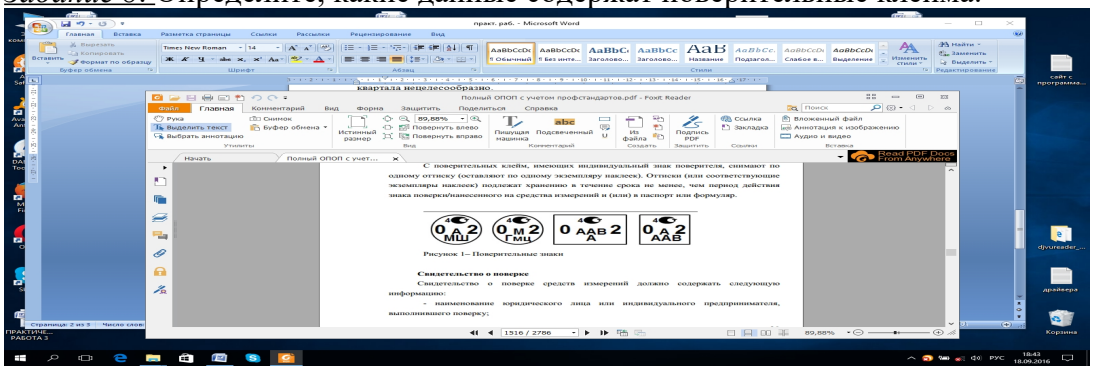
Таблица 3 – Виды поверки СИ

Средства измерений	**Вид поверки**
Находящиеся в эксплуатации	
При вводе в эксплуатацию после	

длительного хранения	
Отремонтированные	
Для выявления пригодности к применению при осуществлении гос. метрологического надзора	
При ввозе из-за рубежа	
Утеряно свидетельство о поверке	
При вводе в эксплуатацию сразу после производства СИ	

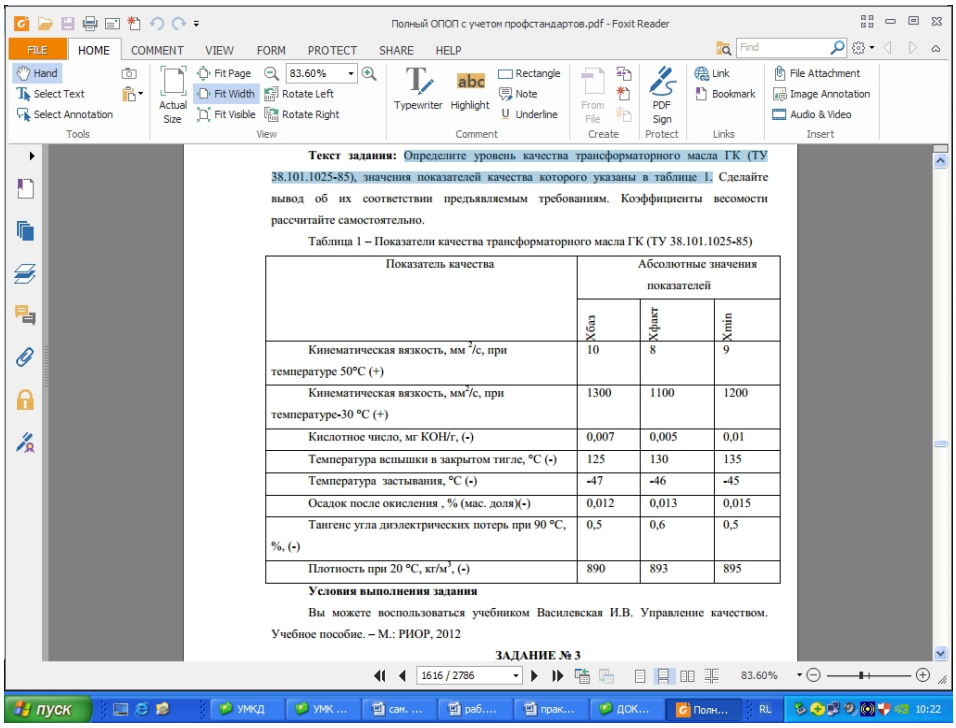
Задание7: Выполнить перевод заданных единиц физических величин в требуемые.
0,01 Ф - перевести в мкФ
4,15 нФ - перевести в пФ
0,217 ГОм - перевести в Мом
5300 МГц - перевести в кГц
2,5 нс – перевести в мс
6000 В – перевести в кВ
200,5 пФ – перевести в мкФ.
0,01 Ф - перевести в мкФ
4800 мс - перевести в нс
5300 МГц - перевести в ГГц
10445 пФ - перевести в мкФ
650 мОм - перевести в Ом
1805 мм - перевести в см
1,41 м - перевести в мм
0,01 Ф - перевести в мкФ

Задание 8: Определите, какие данные содержат поверительные клейма.



Форма отчетности: выполненные в рабочей тетради.

Задание 9: 1 Определите уровень качества трансформаторного масла ГК (ТУ 38.101.1025-85), значения показателей качества которого указаны в таблице 1.



Текст задания: Определите уровень качества трансформаторного масла ГК (ТУ 38.101.1025-85), значения показателей качества которого указаны в таблице 1. Сделайте вывод об их соответствии предъявляемым требованиям. Коэффициенты весомости рассчитайте самостоятельно.

Таблица 1 – Показатели качества трансформаторного масла ГК (ТУ 38.101.1025-85)

Показатель качества	Абсолютные значения показателей		
	Хбаз	Хфакт	Хmin
Кинематическая вязкость, мм ^{2}/с, при температуре 50°С (+)	10	8	9
Кинематическая вязкость, мм^2/с, при температуре-30 °С (+)	1300	1100	1200
Кислотное число, мг КОН/г, (-)	0,007	0,005	0,01
Температура вспышки в закрытом тигле, °С (-)	125	130	135
Температура застывания, °С (-)	-47	-46	-45
Осадок после окисления , % (мас. доля)(-)	0,012	0,013	0,015
Тангенс угла диэлектрических потерь при 90 °С, %, (-)	0,5	0,6	0,5
Плотность при 20 °С, кг/м^3, (-)	890	893	895

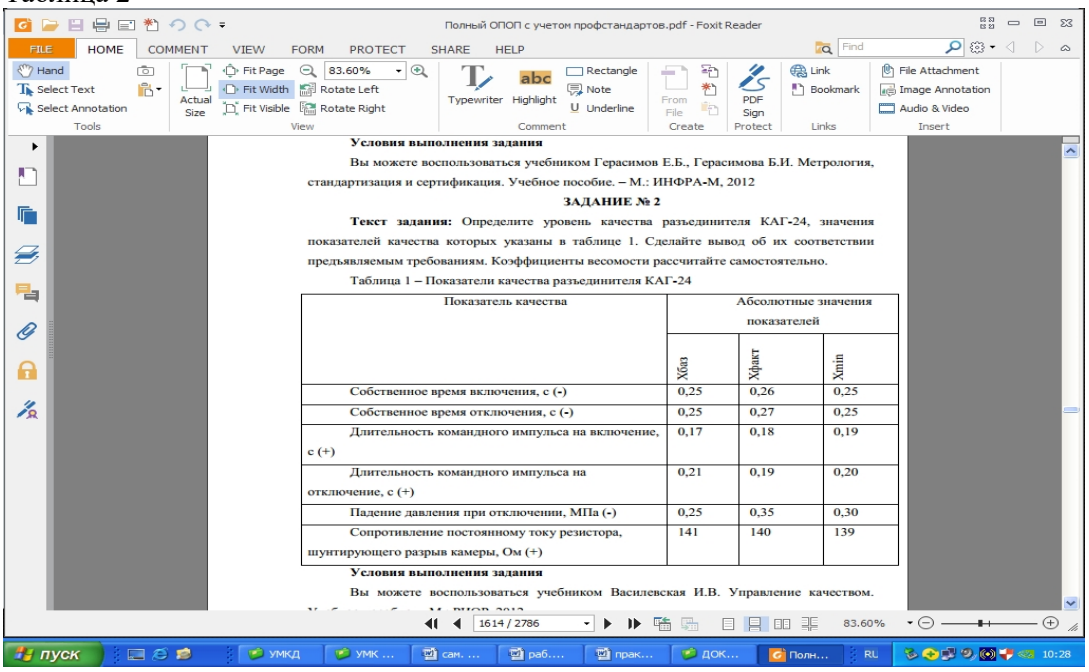
Условия выполнения задания

Вы можете воспользоваться учебником Василевская И.В. Управление качеством. Учебное пособие. – М.: РИОР, 2012

ЗАДАНИЕ № 3

2.Определите уровень качества разъединителя РВО, значения показателей качества которых указаны в таблице 2.

Таблица 2



Условия выполнения задания

Вы можете воспользоваться учебником Герасимов Е.Б., Герасимова Б.И. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2012

ЗАДАНИЕ № 2

Текст задания: Определите уровень качества разъединителя КАГ-24, значения показателей качества которых указаны в таблице 1. Сделайте вывод об их соответствии предъявляемым требованиям. Коэффициенты весомости рассчитайте самостоятельно.

Таблица 1 – Показатели качества разъединителя КАГ-24

Показатель качества	Абсолютные значения показателей		
	Хбаз	Хфакт	Хmin
Собственное время включения, с (-)	0,25	0,26	0,25
Собственное время отключения, с (-)	0,25	0,27	0,25
Длительность командного импульса на включение, с (+)	0,17	0,18	0,19
Длительность командного импульса на отключение, с (+)	0,21	0,19	0,20
Падение давления при отключении, МПа (-)	0,25	0,35	0,30
Сопротивление постоянному току резистора, шунтирующего разрыв камеры, Ом (+)	141	140	139

Условия выполнения задания

Вы можете воспользоваться учебником Василевская И.В. Управление качеством.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вид работы: ***Подготовка конспекта***

Инструкция по выполнению самостоятельной работы

Хорошо составленный конспект помогает усвоить материал. В конспекте кратко излагается основная сущность учебного материала, приводятся необходимые обоснования, табличные данные, схемы, эскизы, расчеты и т.п. Конспект целесообразно составлять целиком на тему. При этом имеется возможность всегда дополнять составленный конспект выписками из журналов, газет, статей, новых учебников, брошюр по обмену опытом, данных из Интернета и других источников. Таким образом, конспект становится сборником необходимых материалов, куда обучающийся вносит всё новое, что он изучил, узнал. Такие конспекты представляют, большую ценность при подготовке к урокам.

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника,

дополнительной литературе.

2. Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.

3. Составление опорного конспекта.

Форма контроля и критерии оценки

«5» Полнота использования учебного материала. Объём конспекта – 1 тетрадная страница на один раздел. Логика изложения (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями). Наглядность (наличие рисунков, схем, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Грамотность (терминологическая и орфографическая). Самостоятельность при составлении.

«4» Использование учебного материала не полное. Объём конспекта – 1 тетрадная страница на один раздел. Не достаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями). Наглядность (наличие рисунков, схем, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Грамотность (терминологическая и орфографическая). Самостоятельность при составлении.

«3» Использование учебного материала не полное. Объём конспекта – менее одной тетрадной страницы на один раздел. Не достаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями). Наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Грамотность (терминологическая и орфографическая). Самостоятельность при составлении. Не разборчивый почерк.

«2» Использование учебного материала не полное. Объём конспекта – менее одной тетрадной страницы на один раздел. Отсутствуют схемы, количество смысловых связей между понятиями. Отсутствует наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Допущены ошибки терминологические и орфографические. Не самостоятельность при составлении. Не разборчивый почерк.

Вид работы: ***Подготовка к практическому занятию***

Инструкция по выполнению самостоятельной работы

Подготовка к практическим занятиям

Практическое занятие — это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических, прикладных целях. Особое внимание на практических занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий — упражнений, задач и т. п. — под руководством и контролем преподавателя.

Этапы подготовки к практическому занятию:

- освежите в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы;
- подберите необходимую учебную и справочную литературу.

Вид работы: ***Подготовить доклад.***

Инструкция по выполнению самостоятельной работы

Доклад – это устное выступление на заданную тему. В учебных заведениях время доклада, как правило, составляет 5-7 минут.

Цели доклада:

1. Научиться убедительно и кратко излагать свои мысли в устной форме.
2. Донести информацию до слушателя, установить контакт с аудиторией.

План и содержание доклада

Ядром хорошего доклада является информация. Она должна быть новой и понятной. Важно в процессе доклада не только сообщить информацию, но и убедить слушателей в правильности своей точки зрения.

Формы контроля и критерии оценок

Доклады выполняются на листах формата А4 в соответствии с представленными в методических рекомендациях требованиями.

«Отлично» выставляется в случае, когда объем доклада составляет 5-6 страниц, текст напечатан аккуратно, в соответствии с требованиями, полностью раскрыта тема доклада, информация взята из нескольких источников, доклад написан грамотно, без ошибок.

При защите доклада обучающийся продемонстрировал отличное знание материала работы, приводил соответствующие доводы, давал полные развернутые ответы на вопросы и

аргументировал их.

«Хорошо» выставляется в случае, когда объем доклада составляет 4-5 страниц, текст напечатан аккуратно, в соответствии с требованиями, встречаются небольшие опечатки, полностью раскрыта тема доклада, информация взята из нескольких источников, реферат написан грамотно.

При защите доклада обучающийся продемонстрировал хорошее знание материала работы, приводил соответствующие доводы, но не смог дать полные развернутые ответы на вопросы и привести соответствующие аргументы.

«Удовлетворительно» - в случае, когда объем доклада составляет менее 4 страниц, текст напечатан неаккуратно, много опечаток, тема доклада раскрыта не полностью, информация взята из одного источника, реферат написан с ошибками.

При защите доклада обучающийся продемонстрировал слабое знание материала работы, не смог привести соответствующие доводы и аргументировать сои ответы.

«Неудовлетворительно» - в случае, когда объем доклада составляет менее 4 страниц, текст напечатан неаккуратно, много опечаток, тема доклада не раскрыта, информация взята из 1 источника, много ошибок в построении предложений.

При защите доклада обучающийся продемонстрировал слабое знание материала работы, не смог раскрыть тему не отвечал на вопросы.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / [С.А.Зайцев, А.Н.Толстов, Д.Д.Грибанов, Р.В.Меркулов]. – 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2012. - 224 с.
2. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учебник для студ. сред. проф. образования / [И.А.Иванов, С.В.Урушев, А.А.Воробьев, Д.П.Кононов]. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 336 с.
3. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: лабораторно-практические работы: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.В.Маргвелашвили. - М.: Издательский центр «Академия», 2011. - 208 с.
4. Герасимов Е.Б., Герасимова Б.И. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2012

Дополнительные источники:

1. Лифиц И.М. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: Учебник. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт-М, 2001. - 268 с.
2. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов. - 2-е изд., перераб и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 711 с.
3. Сергеев А.Г., Латышев М.В. Сертификация: Учебное пособие для студентов вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Логос, 2001. 264 с.: ил.

Интернет-ресурсы:

- http://www.fcior.ru
- http://sinol.by/metrologiya_standartizaciya/
- http://www.worldskillsrussia.org