

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

**Рубцовский индустриальный институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им.
И.И. Ползунова»**

А.Н. ТАТАРНИКОВА

Метрология, стандартизация и сертификация

**учебно-методические рекомендации для студентов СПО специальности
13.02.07 «Электроснабжение»**

Рубцовск 2024

Татарникова А.Н. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебно-методические рекомендации для студентов СПО специальности 13.02.07 «Электроснабжение»/ Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2024. – 10 с.

Учебно-методические рекомендации для студентов СПО специальности 13.02.07 «Электроснабжение» предназначены для оказания помощи освоению и подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры «Электроэнергетика»
Протокол № 5 от 30.08.24 г.

© Рубцовский индустриальный институт, 2024

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1.1. Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.

В начале семестра студент получает от преподавателя памятку по изучению дисциплины, которая содержит содержание и структуру курса. Студент самостоятельно планирует свое время, опираясь на календарный график, приведенный в «Памятке». Все виды работ можно разделить на две группы – работа в аудитории и внеаудиторная работа. Оба вида работ содержат в себе самостоятельную работу.

Аудиторная самостоятельная работа студентов по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Объем времени на аудиторную самостоятельную работу студентов включается в общий объем времени на их аудиторную работу и регламентируется расписанием занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – планируемая учебная, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия и не регламентируется расписанием занятий.

Самостоятельная работа, которую студент организует по своему усмотрению, без непосредственного контроля со стороны преподавателя - подготовка к лекциям, практическим занятиям, контрольным работам, экзамену. В этой связи стоит подчеркнуть, что очень важно умение оптимизировать процесс сочетания этих двух частей, необходимо равномерно распределять силы по всей дистанции семестра.

Рабочей программой курса предусмотрены практические занятия; содержанием этих занятий в основном является решение задач, поэтому для успешного освоения материала необходимо после лекции и перед практическим занятием повторить материал.

Перед контрольной работой необходимо не только повторить материал по конспекту лекций, но и изучить рекомендуемую литературу по соответствующим темам.

Для выполнения расчетного задания очень важным является постепенное его выполнение в течение семестра, в этом случае есть возможность получить консультацию преподавателя по проблемным вопросам, обсудить такие вопросы в группе.

Расчетное задание выполняется на белых листах формата А4. На титульном листе содержится информация о министерской подчиненности образовательного учреждения, о полном наименовании учебного заведения, наименование кафедры; наименование изучаемой дисциплины; вариант задания; фамилия, инициалы и группа студента; фамилия, инициалы, ученая степень и звание преподавателя; город

и год сдачи работы. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но номер страницы на нем не ставится.

В содержании указываются заголовки разделов задания с указанием соответствующих страниц. Список литературы не нумеруются.

Если в тексте работы используются рисунки и таблицы, то они должны нумероваться последовательно и включать порядковый номер рисунка или таблицы согласно выполняемому заданию (например, Рисунок 2.3, Таблица 1.4). Каждый рисунок или таблица должны иметь название рядом с номером. Рисунок (таблица) должен следовать сразу после ссылки на него в тексте.

Подготовка к экзамену заключается в проработке конспектов лекций, практических занятий и литературы по изучаемым в течение семестра темам. Вместо «заучивания» материала важно добиться понимания изучаемых тем дисциплины. При подготовке к экзамену нужно освоить теорию: разобрать определения всех понятий, изучить методы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

1.2. Сценарий изучения дисциплины (последовательность действий)

1. Посещение лекций (регламентируется расписанием занятий).
2. Посещение практических и лабораторных занятий (регламентируется расписанием занятий).
3. Самостоятельная внеаудиторная работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой.
4. Выполнение и защита контрольной работы.
5. Зачет.

1.3. Рекомендации по работе с литературой

Работа с литературой является основным методом самостоятельного овладения знаниями. Это сложный процесс, требующий выработки определенных навыков, поэтому студенту нужно обязательно научиться работать с книгой.

Осмысление литературы требует системного подхода к освоению материала. В работе с литературой системный подход предусматривает не только тщательное (при необходимости – многократное) чтение текста и изучение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента, поскольку глубокое изучение именно их материалов позволит студенту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать теоретическими категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода работа с

литературой обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы и т.д.).

Выбор литературы для изучения делается обычно по предварительному списку литературы, который выдал преподаватель, либо путем самостоятельного отбора материалов. После этого непосредственно начинается изучение материала, изложенного в книге.

Прежде чем приступить к чтению, необходимо запомнить или записать выходные данные издания: автор, название, издательство, год издания, название интересующих глав. Предисловие или введение книги поможет установить, на кого рассчитана данная публикация, какие задачи ставил перед собой автор. Это помогает составить представление о степени достоверности или научности данной книги. Содержание (оглавление) дает представление о системе изложения ключевых положений всей публикации и помогает найти нужные сведения. Если в книге есть главы или отдельные параграфы, которые соответствуют исследуемой теме дисциплины, то после этого необходимо ознакомиться с введением.

Во введении или предисловии разъясняются цели издания, его значение, содержится краткая информация о содержании глав работы. Иногда полезно после этого посмотреть послесловие или заключение. Особенно это важно, если это не учебник, а монография, потому что в заключении объясняется то, что может оказаться непонятным при изучении материала. В целом, это поможет правильнее структурировать полученные знания.

После просмотра книги целиком или отдельной главы, которая была необходима для изучения определенной темы курса, нужно сделать записи в виде краткого резюме источника. В таком резюме следует отразить основную мысль изученного материала, приведенные в ее подтверждение автором аргументы, ценность данных аргументов и т.п. Данные аргументы помогут сформировать собственную оценку изучаемого вопроса.

Во время изучения литературы необходимо конспектировать и составлять рабочие записи прочитанного. Такие записи удлиняют процесс проработки, изучения книги, но способствуют ее лучшему осмыслению и усвоению, выработке навыков кратко и точно излагать материал. В идеале каждая подобная запись должна быть сделана в виде самостоятельных ответов на вопросы, которые задаются в конце параграфов и глав изучаемой книги. Однако такие записи могут быть сделаны и в виде простого и развернутого плана, цитирования, тезисов, резюме, аннотации, конспекта.

При изучении литературы особое внимание следует обращать на новые термины и понятия. Понимание сущности и значения терминов способствует формированию способности логического мышления, приучает мыслить абстракциями, что важно при усвоении дисциплины. Поэтому при изучении темы курса студенту следует активно использовать универсальные и специализированные энциклопедии, словари, иную справочную литературу.

Вся рекомендуемая для изучения дисциплины литература подразделяется на основную и дополнительную. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники и учебные пособия). Необходимость изучения дополнительной литературы диктуется прежде всего тем, что в учебной литературе (учебниках) зачастую остаются

неосвещенными современными проблемами, а также не находят отражения новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала.

2. Самостоятельная работа студентов

2.1 Контрольная работа №1.

Реферат по обзору средств измерений.

Содержание реферата: описание средств измерений заданного темой вида с указанием назначения и области применения, принципа действия, устройства и работы, важнейших метрологических и технических характеристик, примеров конкретных типов; объём реферата: 5 – 9 страниц текста, 3 -5 иллюстраций. Перечень тем рефератов (53 темы) и требования к выполнению реферата приведены в главе 3.

Реферат рассчитан на написание в домашних условиях или читальных залах библиотек; специальных помещений и оборудования не требуется. Тема реферата для каждого студента устанавливается методом случайной выборки из предложенного преподавателем набора с исключением совпадения тем в пределах одной группы. Написание реферата предусматривает не только использование литературы, перечисленной в рабочей программе, но и поиск и использование дополнительной, в том числе технических документов (технических описаний, проспектов, каталогов, информационных и рекламных материалов). Написание реферата на положительную оценку является обязательным условием для получения студентом положительной итоговой оценки (зачёта). В противном случае студенту предлагается написать реферат повторно на ту же тему.

3. Методические рекомендации по написанию и оформлению контрольной работы (реферата)

3.1. Общие положения

Контрольная работа (реферат) выполняется в процессе обучения и имеет целью закрепление и углубление теоретических знаний по изучаемому предмету «Метрология, стандартизация и сертификация» и практических навыков обоснования принимаемых решений.

Выполнение контрольной работы (реферата) позволяет решить ряд важных учебно-методических задач:

- прививает студенту навыки самостоятельной работы с литературными источниками, пользования библиографическими указателями и каталогами;

- формирует навыки сбора и обработки научного материала и фактических данных;
- развивает способность логического изложения результатов научного исследования;
- прививает культуру оформления научных работ;
- расширяет профессиональный кругозор студента в предметной области знания.

Выполненная контрольная работа (реферат) сдается на кафедру до *начала сессии*. При наличии ошибок работа возвращается на доработку.

3.2. Указания по написанию и оформлению контрольной работы (реферата)

Практика написания реферативных работ показывает, что весь процесс подготовки, выполнения и защиты работы состоит из ряда последовательных этапов:

- выбор темы (варианта) контрольной работы (реферата);
- подбор литературы по исследуемой тематике;
- изучение требований к содержанию и оформлению работы;
- написание работы;
- защита работы.

3.2.1. Выбор темы (варианта) контрольной работы (реферата)

Тема (вариант) реферативной работы выбирается студентом из предложенного кафедрой перечня тем по соответствующей дисциплине и согласовывается с преподавателем.

Студент может предложить свою тему с необходимым обоснованием ее разработки, при этом тема также должна быть согласована с преподавателем.

3.2.2. Темы реферативных заданий

- Тема 1 Концевые и штриховые меры длины. Калибры
- Тема 2 Штангенприборы
- Тема 3 Микрометрические средства измерений длины
- Тема 4 Рычажно-механические средства измерений длины
- Тема 5 Оптико-механические средства измерений длины, кроме измерительных микроскопов
- Тема 6 Инструментальные микроскопы

- Тема 7 Электрические средства измерений длины
- Тема 8 Методы и средства измерений прямолинейности и плоскостности
- Тема 9 Методы и средства измерений шероховатости поверхностей
- Тема 10 Средства измерений твердости металлов
- Тема 11 Средства измерений времени
- Тема 12 Тахометры
- Тема 13 Электронно-счетные частотомеры
- Тема 14 Меры массы
- Тема 15 Механические весы
- Тема 16 Электронные весы
- Тема 17 Деформационные манометры
- Тема 18 Дифференциальные манометры
- Тема 19 Грузопоршневые манометры
- Тема 20 Жидкостные термометры
- Тема 21 Термометры сопротивления
- Тема 22 Термоэлектрические термометры
- Тема 23 Пирометры
- Тема 24 Расходомеры переменного перепада давления
- Тема 25 Расходомеры постоянного перепада давления
- Тема 26 Электромагнитные расходомеры
- Тема 27 Анемометры
- Тема 28 Механические счетчики объема жидкостей и газов
- Тема 29 Средства измерений тепловой мощности и энергии
- Тема 30 Гидростатические уровнемеры
- Тема 31 Поплавковые и буйковые уровнемеры
- Тема 32 Электрические уровнемеры
- Тема 33 Электромеханические средства измерений электрических величин
- Тема 34 Меры электрических величин
- Тема 35 Средства измерений электрической мощности и энергии
- Тема 36 Методы и средства измерений напряжения в высоковольтных электрических сетях
- Тема 37 Измерительные трансформаторы тока и напряжения
- Тема 38 Методы и средства измерений электрического сопротивления
- Тема 39 Методы и средства измерений индуктивности и емкости
- Тема 40 Электрические измерительные мосты постоянного тока
- Тема 41 Электрические компенсаторы (потенциометры) постоянного тока
- Тема 42 Автоматические промышленные мосты и потенциометры
- Тема 43 Электронные аналоговые вольтметры
- Тема 44 Электронные цифровые вольтметры
- Тема 45 Измерительные генераторы звуковых (низких) частот
- Тема 46 Электронно-лучевые осциллографы
- Тема 47 Методы и средства измерений магнитных величин
- Тема 48 Плотномеры жидкостей
- Тема 49 Вискозиметры жидкостей

Тема 50 Кондуктометры и кондуктометрические концентратометры
Тема 51 Средства измерений водородного показателя (рН – метры)
Тема 52 Фотоэлектроколориметры
Тема 53 Хроматографы

4. Задание к контрольной работе №2

Инструкционная карта.

Тема: Средства измерений. Методы измерений.

Наименование работы: Изучение законодательной базы ГСИ (Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»).

Задание. Изучить ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

После изучения Федерального закона дать письменные ответы на вопросы в таблице по следующей форме:

Номер вопроса	Вопрос	Ответ	Обоснование(укажите статью, пункт)
1	2	3	4

1. Назовите цели ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
2. На какие измерения распространяется сфера деятельности государственного регулирования обеспечения единства измерений.
3. Кем устанавливаются обязательные требования к измерениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам и средствам измерений.
4. К какому объекту применительна метрологическая экспертиза? 5. Что является эталоном единицы величины?
6. На чем основывается законодательство российской Федерации об обеспечении единства измерений?
7. В каком случае применяются правила международного договора?
8. Куда и кем передаются сведения об аттестованных методиках (методах) измерений?
9. Кто ведет единый перечень измерений?
10. Перечислите обязательные требования, применяемые к средствам измерений.
11. В каких формах осуществляется государственное регулирование в области обеспечения единства измерений?
12. Куда наносится знак утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений?
13. Как проходят поверку средства измерений, предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений?
14. Куда передаются сведения о результатах поверки средств измерений?
15. В какой НД содержится порядок проведения обязательной метрологической экспертизы?

16. Назовите права и обязанности должностных лиц при осуществлении государственного метрологического надзора.

17. На основе, каких принципов осуществляется аккредитация в области обеспечения единства измерений?

18. Могут ли государственные научные метрологические институты выполнять работы по обеспечению единства измерений?

19. Какие расходы в области обеспечения единства измерений финансируются за счет средств федерального бюджета?

20. Как происходит оплата работ и (или) услуг по обеспечению единства измерений?