***На правах рукописи***

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра автоматизированного электропривода,

электромеханики и электротехники

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

*«Основы электроизмерений»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

(код и наименование направления подготовки)

*Электропривод и автоиатика*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Оренбург, 2023

Методические указания предназначены для самостоятельного изучения разделов и тем дисциплины для обучающихся направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профиля) «Электроснабжение»

Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.А. Гусаров

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

И.О заведующего кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.С. Безгин

Методические указания являются приложением к рабочей программе по дисциплине «Основы электроизмерений», зарегистрированной в ЦИТ под учетным номером \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Методические указания к лекционным занятиям . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 4 |
| 2. Методические указания к лабораторным занятиям . . . . . . . . . . . . . . . . . | 7 |
| 3. Методические указания к контрольной работе . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 7 |
| 3. Методические указания по рубежному и итоговому контролю . . . . . . . . | 8 |

**1. Методические указания по лекционным занятиям**

Данные рекомендации призваны помочь студентам организовать самостоятельную работу при изучении курса.

Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками. Прежде чем приступить к освоению научной литературы, рекомендуется чтение учебников и учебных пособий.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них – самый известный – метод повторения: прочитанный текст можно за учить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод – метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно произвести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной, учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей.

Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.

План – первооснова, каркас какой-либо письменной работы, определяющие последовательность изложения материала.

План является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым.

Выписки – небольшие фрагменты текста (неполные и полные предложения, отдельные абзацы, а также дословные и близкие к дословным записи об излагаемых в нем фактах), содержащие в себе квинтэссенцию содержания прочитанного.

Выписки представляют собой более сложную форму записей содержания исходного источника информации. По сути, выписки – не что иное, как цитаты, заимствованные из текста. Выписки позволяют в концентрированной форме и с максимальной точностью воспроизвести в произвольном (чаще последовательном) порядке наиболее важные мысли автора, статистические и даталогические сведения.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме.

Исходя из сказанного, нетрудно выявить основное преимущество тезисов: они незаменимы для подготовки глубокой и всесторонней аргументации письменной работы любой сложности.

Аннотация – краткое изложение основного содержания исходного источника информации, дающее о нем обобщенное представление.

К написанию аннотаций прибегают в тех случаях, когда подлинная ценность и пригодность исходного источника информации исполнителю письменной работы окончательно неясна, но в то же время о нем необходимо оставить краткую запись с обобщающей характеристикой. Для указанной цели и используется аннотация. Характерной особенностью аннотации наряду с краткостью и обобщенностью ее содержания является и то, что пишется аннотация всегда после того, как (хотя бы в предварительном порядке) завершено ознакомление с содержанием исходного источника информации. Кроме того, пишется аннотация почти исключительно своими словами и лишь в крайне редких случаях содержит в себе небольшие выдержки оригинального текста.

Резюме – краткая оценка изученного содержания исходного источника информации, полученная, прежде всего, на основе содержащихся в нем выводов.

Резюме весьма сходно по своей сути с аннотацией. Однако, в отличие от последней, текст резюме концентрирует в себе данные не из основного содержания исходного источника информации, а из его заключительной части, прежде всего выводов.

Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

Для работы над конспектом следует:

* определить структуру конспектируемого материала, чему в значительной мере способствует письменное ведение плана по ходу изучения оригинального текста;
* в соответствии со структурой конспекта произвести отбор и последующую запись;
* наиболее существенного содержания оригинального текста – в форме цитат или в изложении, близком к оригиналу;
* выполнить анализ записей и на его основе – дополнение записей собственными замечаниями, соображениями, «фактурой», заимствованной из других источников и т. п. (располагать все это следует на полях тетради для записей или на отдельных листах-вкладках);
* завершить формулирование и запись выводов по каждой из частей оригинального текста, а также общих выводов.

Систематизация изученных источников позволяет повысить эффективность их анализа и обобщения. Итогом этой работы должна стать логически выстроенная система сведений по существу исследуемого вопроса.

Необходимо из всего материала выделить существующие точки зрения на проблему, проанализировать их, сравнить, дать им оценку.

Кстати, этой процедуре должны подвергаться и материалы из Интернета во избежание механического скачивания готовых текстов. В записях и конспектах студенту очень важно указывать названия источников, авторов, год издания. Это организует его, а главное, пригодится в последующем обучении.

Самостоятельная работа по изучению разделов и тем дисциплины с постраничным указанием глав, разделов, параграфов представлена в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № раздела | Наименование темы | Название книги | Ссылка |
| 1 | Теория погрешностей: абсолютная, относительная, систематическая, случайная, методическая погрешности и способы их описания. Погрешности косвенных измерений. Суммирование погрешностей, выбор средств измерений. Правовые основы метрологической деятельности, структура и функции метрологической службы. Метрологическое обеспечение производства. Государственный метрологический надзор. | Кириллов В.И. Метрологическое обеспечение технических систем | <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406752> |
| Шпаков, П.С. Математическая обработка результатов измерений | <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550266> |
| Аристов А. И. Метрология, стандартизация, сертификация | http://znanium.com/bookread2.php?book=369646 |
| 2 | Основы государственной системы стандартизации. Законодательная и нормативная база стандартизации. Единая система конструкторской документации, единая система технологической документации, единая система стандартов приборостроения. Международные организации по стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. | Кириллов В.И. Метрологическое обеспечение технических систем | <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406752> |
| Кравцов А.В. Электрические измерения | <http://znanium.com/bookread2.php?book=939363> |
| 3 | Общие сведения о применении электрических приборов постоянного и переменного тока и средств измерения. Структурные схемы электрических приборов измерения электрических величин. Преобразователи тока и напряжения. Аналоговые и цифровые вольтметры. Уравнение измерительного преобразования. Подключение и исследование ваттметров, счетчиков активной и реактивной энергии. Осциллографы. | Гусаров, А.А. Метрологическое обеспечение систем автоматизированного электропривода | Библиотека ОГУ |
| Кравцов А.В. Электрические измерения | <http://znanium.com/bookread2.php?book=939363> |
| 4 | Воспроизведение формы и измерение параметров сигнала. Принципы измерения частоты при помощи частотомеров. Измерение фазовых сдвигов. Анализаторы спектров. Метод вольтметра-амперметра. Электронные амперметры. Измерительные мосты. Резонансные методы. | Гусаров, А.А. Метрологическое обеспечение систем автоматизированного электропривода | Библиотека ОГУ |
| Кравцов А.В. Электрические измерения | <http://znanium.com/bookread2.php?book=939363> |

**2. Методические указания к лабораторным работам**

Планирование лабораторных занятий строится в три этапа:

1. Выделение из лекционного материала и самостоятельной работы общего объёма информации об основах электроизмерений.

2. Выполнение заданий лабораторных работ по:

Гусаров, А.А. Метрологическое обеспечение систем автоматизированного электропривода: методические указания / А.А. Гусаров; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2011. – 31 с.

3. Самостоятельное решение дополнительных задач и подготовка к защите работ.

Соответствие лабораторных занятий разделам самостоятельной работы указано в таблице 2 и пересекается с вычитываемым лекционным материалом.

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № занятия | Наличие занятия согласно форме обучения | | № раздела |
| для очной | Для  заочной/  заочной ускоренной |
| 1 | + | + | 3 |
| 2 | + | - | 3 |
| 3 | + | + | 3 |
| 4 | + | - | 3 |
| 5 | + | + | 4 |
| 6 | + | + | 4 |

В качестве закрепления аудиторной работы предлагается самостоятельное ознакомление с вопросами, заданиями и упражнениями, размещенными в конце каждого параграфа основных источников литературы.

**3. Методические указания к контрольной работе**

Представленные задания для контрольной работы подробно описаны в блоке С фонда оценочных средств.

Контрольная работа выполняется на последнем аудиторном занятии на листе формата А4 (45 минут).

Выполнение задания ориентировано на углубленное самостоятельное изучение всех разделов читаемой дисциплины в соответствии с приведенной в таблице 1 литературой.

Возникающие вопросы при выполнении заданий, входящих в состав контрольной работы задаются преподавателю по окончанию лабораторных занятий.

**4. Методические указания по рубежному и итоговому контролю**

Рубежный контроль осуществляется только на дневной форме обучения по результатам выполнения самостоятельных заданий в процессе выполнения и защиты лабораторных работ.

Экзамены и зачеты позволяют выработать ответственность, трудолюбие, принципиальность. При подготовке к зачету, экзамену студент повторяет, как правило, ранее изученный материал. В этот период сыграют большую роль правильно подготовленные заранее записи и конспекты. Студенту останется лишь повторить пройденное, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы при подготовке к семинарам, закрепить ранее изученный материал.

К зачету предлагатеся следующий перечень вопросов по изученным разделам:

**1.Основы электрических измерений, основные понятия**

1. Теория погрешностей: абсолютная, относительная, систематическая, случайная, методическая погрешности и способы их описания.
2. Погрешности косвенных измерений.
3. Суммирование погрешностей, выбор средств измерений.
4. Правовые основы метрологической деятельности, структура и функции метрологической службы.
5. Метрологическое обеспечение производства.
6. Государственный метрологический надзор.

**2. Правовые основы стандартов на технические средства измерений и системы стандартизации**

1. Основы государственной системы стандартизации.
2. Законодательная и нормативная база стандартизации.
3. Единая система конструкторской документации, единая система технологической документации,
4. Единая система стандартов приборостроения.
5. Международные организации по стандартизации.
6. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.

**3. Электрические приборы постоянного и переменного тока**

1. Классификация измерительных средств.
2. Электронно-лучевые осциллографы.
3. Воспроизведение формы и измерение параметров сигнала.
4. Осциллографирование измерение параметров сигнала.
5. Осциллографирование амплитудно-частотной характеристики.
6. Принципы измерения частоты при помощи частотомеров.
7. Измерение фазовых сдвигов.
8. Анализаторы спектров.
9. Метод вольтметра- амперметра.
10. Электронные амперметры.
11. Измерительные мосты.
12. Электронно-лучевые осциллографы.
13. Воспроизведение формы и измерение параметров сигнала.
14. Осциллографирование амплитудно-частотной характеристики.
15. Принципы измерения частоты при помощи частотомеров.
16. Измерение фазовых сдвигов.
17. Анализаторы спектров.
18. Резонансные методы.

**4. Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей**

1. Метод вольтметра- амперметра.
2. Электронные амперметры.
3. Измерительные мосты.
4. Резонансные методы.
5. Общие сведения о применении электрических методов и средств измерения.
6. Структурные схемы электрических приборов для измерения неэлектрических величин.
7. Измерительные преобразователи.