***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

*«Надежность электроприводов»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

(код и наименование направления подготовки)

*Электропривод и автоматика*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академическоого бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Оренбург, 2023

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

Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.С. Шелихов

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 «Надежность электроприводов», зарегистрированной в ЦИТ под учетным номером \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Методические указания по лекционным занятиям . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 4 |
| 2. Методические указания по практическим 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 | Источник  согласно РП | | Страницы | Ссылка |
| Раздел | № |
| 1 | Общие сведения о теории надежности. Основные понятия, термины и определения теории надежности в технике. Относительность понятия «элемент» и «система» при анализе надежности сложных технических систем | 5.1 | 1 | 4 -9 | <http://znanium.com/bookread2.php?book=560567> |
| 5.1 | 2 | 6 - 13 | <http://znanium.com/bookread2.php?book=858265> |
| 5.2 | 1 | 13 - 22 | Бржовский, Б.М.  Диагностика и надежность автоматизированных систем |
| 5.2 | 3 | 8 - 13 | biblioclub/index.php?page=book\_view\_red&book\_id=142216 |
| 1 | Понятие отказов. Классификация отказов. | 5.1 | 2 | 14 - 13 | <http://znanium.com/bookread2.php?book=858265> |
| 2 | Основы теории вероятности при определении показателей надежности электроприводов. Основные показатели надёжности в технике Этапы анализа надежности. | 5.1 | 2 | 29 - 36 | <http://znanium.com/bookread2.php?book=858265> |
| 5.1 | 1 | 38 - 46  63 -74 | <http://znanium.com/bookread2.php?book=560567> |
| 5.2 | 3 | 28 - 36 | Бржовский, Б.М.  Диагностика и надежность автоматизированных систем |
| 2 | Законы распределения случайной величины. Показатели надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий. Единичные и комплексные показатели надежности. | 5.1 | 1 | 9 - 21 | <http://znanium.com/bookread2.php?book=560567> |
| 5.1 | 2 | 22 - 26 | <http://znanium.com/bookread2.php?book=858265> |
| 5.2 | 3 | 22 - 26 | Бржовский, Б.М.  Диагностика и надежность автоматизированных систем |
| 3 | Основы статистики в теории надежности. Сбор и обработка статистической информации об отказах и авариях электроприводов. Расчет статистических показателей надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов технических систем. | 5.1 | 1 | 38 - 46 | <http://znanium.com/bookread2.php?book=560567> |
| 4 | Основы алгебры логики в теории надежности. Составление расчетно-логических схем для оценки показателей надежности. | 5.1 | 2 | 42 - 46 | <http://znanium.com/bookread2.php?book=858265> |
| 4 | Понятие резервирования. Классификация способов резервирования. Расчет показателей надежности при различных способах резервирования. | 5.1 | 1 | 73 - 91 | <http://znanium.com/bookread2.php?book=560567> |
| 5.1 | 2 | 55 - 57 | <http://znanium.com/bookread2.php?book=858265> |
| 5.2 | 3 | 54 - 57 | biblioclub/index.php?page=book\_view\_red&book\_id=142216 |

**2. Методические указания к практическим работам**

Планирование практических занятий строится в три этапа:

1. Выделение из лекционного материала и самостоятельной работы общего объёма расчётных формул.

2. Решение типовой задачи с преподавателем.

3. Самостоятельное решение аналогичных задач по вариантам.

Соответствие практических 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 |
| 1 | + | + | 1 |
| 2 | + | + | 2 |
| 3 | + | - | 2 |
| 4 | + | - | 3 |
| 5 | + | + | 4 |

Перечень заданий для практических занятий в полном объёме включен в блок В фонда оценочных средств по данной дисциплине.

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 в качестве домашнего задания и её наличие необходимо при сдаче итоговой формы контроля. Форма отчёта – печатная версия, оформленная в соответствии с установленными правилами ОГУ.

Выполнение задания ориентировано на углубленное самостоятельное изучение второго и четвертого 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 практических занятий, либо по электронной почте.

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

Рубежный контроль осуществляется только на дневной форме обучения по результатам выполнения самостоятельных заданий в процессе выполнения практических 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 экзамену предлагатеся следующий перечень вопросов по изученным разделам:

1. Основные понятия и определения теории надежности. Причины, требующие повышения надежности.

2. Повреждения и отказы. Классификация.

3. Этапы анализа и показатели надежности технических систем.

4. Единичные показатели надежности, определяющие свойство безотказности, невосстанавливаемых систем (элементов).

5. Единичные показатели надежности, определяющие свойство восстанавливаемости.

6. Комплексные показатели надежности.

7. Математические модели безотказности технических систем. Зависимость интенсивности отказов от времени.

8. Экспоненциальное распределение.

9. Экспоненциальное распределение длительности восстановления.

10. Апостериорный анализ (расчет) надежности технических систем (основные положения).

11. Оценка надежности невосстанавливаемого ЭРН.

12. Оценка надежности восстанавливаемого ЭРН.

13. Расчет надежности технической системы с информационной избыточностью.

14. Расчет надежности технических систем с временным резервированием.

15. Резервирование с дробной кратностью.

16. Общее и раздельное резервирование замещением и целой кратностью

17. Раздельное резервирование с постоянно включенном резервом и целой кратностью.

18. Общее резервирование с постоянно включенным резервом и целой кратностью.

19. Основные понятия, определения и классификация методов резервированных технических систем.

20. Основные группы мероприятий по повышению надежности технических систем при их проектировании.

21. Выбор и уточнение значений показателей надежности.

22. Составление логических схем для расчета надежности.

23. Методы, подтверждающие выполнение норм надежности.

24. Распределение норм надежности по элементам.

25. Назначение норм надежности.

26. Выбор и обоснование показателей надежности.