

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

« 31 » марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.20 Элементы систем автоматики

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность(профиль): Электрические станции

Программа: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

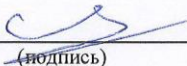
Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр	7	9
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3,5/126	3,5/126
Контактная работа (час.), в том числе	55	16
лекции (час.)	34	4
лабораторные работы (час.)	17	6
практические (семинарские) занятия (час.)	—	
Самостоятельная работа (час.), в том числе	26	74
курсовой проект/работа (семестр)	—	—
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экз., 45	экз., 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Элементы систем автоматики» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) «Электрические станции» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.


Составитель:

Доцент кафедры

«Электрические станции», к.т.н.  Деркачёв С.В.
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Электрические станции».

Протокол от « 14 » 03 20 23 года № 7

Заведующий кафедрой  Ткаченко С.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника».

Протокол от « 23 » 03 20 23 года № 3

Председатель  Ткаченко С.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электрические станции».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электрические станции».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электрические станции».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы функционирования и принципов построения устройств противоаварийной автоматики объектов электроэнергетических систем.

Цель дисциплины:

Формирование знаний, умений и представлений в области теории и практики применения устройств противоаварийной автоматики.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

схемы автоматического повторного включения выключателей; схемы автоматического повторного включения линий с двухсторонним питанием; схемы автоматического повторного включения шин и трансформаторов; схемы автоматического повторного включения двигательной нагрузки; схемы автоматического повторного включения выключателей; схемы автоматического повторного включения линий с двухсторонним питанием; схемы автоматического повторного включения шин и трансформаторов; схемы автоматического повторного включения двигательной нагрузки; схемы устройств автоматической частотной разгрузки и частотного автоматического повторного включения; условия включения синхронных генераторов на параллельную работу; функциональные схемы микропроцессорных устройств противоаварийной автоматики энергосистем;

уметь:

анализировать научную и техническую литературу по тематике исследования; составлять схемы релейной устройств противоаварийной автоматики электроэнергетических систем и объектов электроснабжения; владеть методами расчёта параметров их срабатывания.

владеть:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-3; ПК-4; ПК-5.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к циклу профессиональных дисциплин вариативной части учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: теоретические основы электротехники, электромагнитные переходные процессы, электрические машины, электрические аппараты.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: автоматизация производственных процессов программы бакалаврской подготовки, микропроцессорная релейная защита, интеллектуальные цифровые защиты программы магистерской подготовки; прохождении государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

№ те мы	Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Практ.	Лабор.	СРС
1	Автоматическое включение резервного питания	17/17	7/1	0/0	5/1	5/15
2	Автоматическое повторное включение	16/17	7/1	0/0	4/1	5/15
3	Автоматическая частотная разгрузка	16/17	7/1	0/0	4/1	5/15
4	Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу	17/19	7/1	0/0	4/3	6/15
5	Микропроцессорные устройства автоматики энергосистем	11/14	6/0	0/0	0/0	5/14
Контактная работа (дополнительная)		4/6				
Курсовая работа (проект)		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Итого по видам занятий		81/90	34/4	0/0	17/6	26/74
Контроль		45/36				
ИТОГО		126/126	34/4	0/0	17/6	26/74

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-3	Темы 1-5
ПК-4	Темы 1-5
ПК-5	Темы 1-5

3.2 Лекции

Тема 1. Автоматическое включение резервного питания

Содержание темы 1: Назначение, классификация и требования к устройствам автоматического включения резерва. Пусковые органы и схемы устройств автоматического включения резерва. Особенности автоматического включения резерва в системах электроснабжения с двигательной нагрузкой. Пусковые органы устройств автоматического включения резерва в системах электроснабжения с

двигательной нагрузкой. Устройства быстродействующего автоматического включения резерва в системах электроснабжения с двигательной нагрузкой.

Литература к теме 1: [[1](#),[2](#),[3](#),[4](#),[5](#),[6](#)]

Тема 2. Автоматическое повторное включение.

Содержание темы 2: Назначение, классификация и требования к устройствам автоматического повторного включения. Схемы автоматического повторного включения выключателей. Схемы автоматического повторного включения линий с двухсторонним питанием. Схемы автоматического повторного включения шин и трансформаторов. Схемы автоматического повторного включения двигательной нагрузки. Особенности выполнения однофазного автоматического повторного включения. Ускорение действия устройств релейной защиты при автоматическом повторном включении.

Литература к теме 2: [[1](#),[2](#),[3](#),[4](#),[5](#),[6](#)]

Тема 3. Автоматическая частотная разгрузка.

Содержание темы 3: Назначение и требования, предъявляемые к устройствам автоматической частотной разгрузки. Основные принципы выполнения устройств автоматической частотной разгрузки. Назначение и требования, предъявляемые к устройствам частотного автоматического повторного включения. Схемы устройств автоматической частотной разгрузки и частотного автоматического повторного включения. Предотвращение ложных отключений потребителей при кратковременных снижениях частоты в энергосистеме.

Литература к теме 3: [[1](#),[2](#),[3](#),[4](#),[5](#),[6](#)]

Тема 4. Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу.

Содержание темы 4: Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу. Точная автоматическая синхронизация синхронных генераторов. Автоматическая самосинхронизация синхронных генераторов.

Литература к теме 4: [[1](#),[2](#),[3](#),[4](#),[5](#),[6](#)]

Тема 5. Микропроцессорные устройства автоматики энергосистем.

Содержание темы 5: Структура микропроцессорных устройств автоматики и требования предъявляемые к ним. Микропроцессорные устройства автоматического включения резерва. Микропроцессорные устройства автоматического повторного включения. Микропроцессорные устройства автоматической частотной разгрузки. Микропроцессорные устройства автоматической синхронизации генераторов.

Литература к теме 5: [[1](#),[2](#),[3](#),[4](#),[5](#),[6](#)]

3.3 Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены учебным планом.

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/заочн	Лите- ратура
1	Автоматическое включения резервного питания (АВР)	5/1	[7]
2	Автоматическое повторное включение (АПВ)	4/1	[7]
3	Включение синхронных генераторов на параллельную работу	4/1	[7]
4	Устройство автоматической частотной разгрузки (АЧР)	4/3	[7]
ИТОГО		17/4	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	16/30
2	Подготовка к практическим занятиям	—
3	Подготовка к лабораторным работам	10/24
4	Выполнение курсового проекта	—
5	Выполнение курсовой работы	—
6	Выполнение индивидуального задания	0/20
ИТОГО		26/74

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена.

Индивидуальное задание по дисциплине предусмотрено учебным планом только для заочной формы обучения. Оно связано с изучением принципов построения и функционирования микропроцессорных устройств противоаварийной автоматики энергосистем.

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 20 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 20 страниц формата А4 (210x297 мм).

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;

- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;

- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;

- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;

- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;

- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;

- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Вопросы к экзамену:

1. Для чего нужны устройства автоматического включения резерва?
2. Какие требования предъявляются к устройствам автоматического включения резерва?
3. Что представляют собой местные устройства автоматического включения резерва?
4. Что представляют собой сетевые устройства автоматического включения резерва?
5. Какие существуют пусковые органы устройств автоматического включения резерва?
6. Как определяется уставка срабатывания пускового органа по напряжению устройства автоматического включения резерва?
7. Какие требования предъявляются к сетевым устройствам автоматического включения резерва?
8. Какие требования предъявляются к устройствам автоматического включения резерва в системах электроснабжения с двигательной нагрузкой?
9. В чём заключается принцип работы пускового органа автоматического включения резерва с контролем угла рассогласования?
10. Что представляют собой устройства быстродействующего автоматического включения резерва?
11. Какие существуют способы включения резервного питания в устройствах быстро-действующего автоматического включения резерва?

12. Почему для двигательной нагрузки резервное питание должно подаваться с контролем угла между напряжениями основного и резервного источников питания?

13. Для чего нужны устройства автоматического повторного включения?

14. Какие требования предъявляются к устройствам автоматического повторного включения?

15. Как могут быть классифицированы устройства автоматического повторного включения?

16. Как определяется выдержка времени устройств автоматического повторного включения?

17. Чем отличается устройство однократного автоматического повторного включения от двукратного?

18. В чем заключаются особенности выполнения автоматического повторного включения линий с двухсторонним питанием?

19. Что представляет собой устройство несинхронного автоматического повторного включения?

20. Что представляет собой устройство синхронного автоматического повторного включения?

21. Что представляет собой устройство быстродействующего автоматического повторного включения?

22. Чем отличается автоматическое повторное включение двигателей от автоматического повторного включения линий?

23. В чём заключаются особенности выполнения устройств однофазного автоматического повторного включения?

24. Для чего выполняется ускорение действия устройств релейной защиты при автоматическом повторном включении?

25. Что представляет собой устройство автоматической частотной разгрузки?

26. Какие требования предъявляются к устройствам автоматической частотной разгрузки?

27. Какие основные принципы выполнения устройств автоматической частотной разгрузки?

28. Что представляет собой частотное автоматическое повторное включение?

29. Какие требования предъявляются к устройствам частотного автоматического повторного включения?

30. В чём отличие АЧР I от АЧР II?

31. Как происходит перенастройка реле частоты в схемах автоматической частотной разгрузки с одним реле частоты и несколькими очередями?

32. Какие существуют способы исключения ложной работы устройств автоматической частотной разгрузки?

33. В чём суть метода точной синхронизации?

34. В чём суть метода самосинхронизации?

35. Что такое постоянный угол опережения?

36. Что такое постоянный угол ошибки? От чего он зависит?

37. Опишите процессы, происходящие в генераторе при самосинхронизации.
38. В чём преимущества применения способа самосинхронизации?
39. Назовите достоинства микропроцессорных устройств противоаварийной автоматики энергосистем.
40. Что включает в себя структурная схема микропроцессорного устройства автоматики?
41. Какие основные требования предъявляются к микропроцессорным устройствам автоматики?
42. Какие условия проверяются микропроцессорным устройством для переключения на резервный источник питания?
43. Опишите алгоритм работы микропроцессорного устройства автоматического повторного включения.
44. Какие функции защиты микропроцессорного устройства используются для реализации автоматической частотной разгрузки?
45. Какие параметры постоянно контролируются при работе алгоритма контроля синхронизма?
46. В каких случаях блокируется работа алгоритма включения выключателя с контролем синхронизма?

Пример экзаменационного билета:

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Уровень высшего профессионального образования:

бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность):

13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

(код, название)

Профиль:

Электрические станции

(название)

Семестр:

VII

Учебная дисциплина:

Элементы систем автоматики

БИЛЕТ № 1

1. Для чего нужны устройства автоматического включения резерва?
2. В чем заключаются особенности выполнения автоматического повторного включения линий с двухсторонним питанием?
3. Опишите процессы, происходящие в генераторе при самосинхронизации.

Утверждено на заседании кафедры «Электрические станции»
протокол № 1 от 31 августа 2022 г.

Зав. кафедрой, _____ Ткаченко С.Н.
экзаменатор (подпись)

4.3 Критерии оценивания

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам лабораторных работ; студента заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы.

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания (контрольной работы с получением отметки преподавателя о выполнении), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Экзамен проводится письменно по билетам. В каждом билете содержится три теоретических Заданиям присваиваются следующие весовые коэффициенты: 0,3 0,3 и 0,4. Сумма весовых коэффициентов равна единице.

Ответ на каждое задание оценивается по 100-балльной шкале.

Для каждого теоретического вопроса оценка «100» ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 10 баллов), допущены несущественные неточности (до 10 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 25 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости). В случае неверного ответа на теоретический вопрос обучающийся получает за него ноль баллов.

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма произведений оценок за каждое задание на их соответствующий весовой коэффициент и округляется до целого значения в большую сторону.

При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 1. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Пример расчета итоговой оценки по экзамену.

В билете имеется три задания с весовыми коэффициентами 0,3, 0,3 и 0,4. Пусть оценки за каждое задание по 100-балльной шкале составили: 60, 90 и 90 соответственно. Тогда итоговая оценка по экзамену составляет:

$$0,3 \cdot 60 + 0,3 \cdot 90 + 0,4 \cdot 90 = 72 \text{ балла} .$$

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по национальной шкале и шкале ESTS. Для рассмотренного примера это оценки «хорошо» и «В» соответственно.

Таблица 1 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы и решение задачи экзаменационного билета	вопрос 1	30
	вопрос 2	30
	вопрос 3	40
ИТОГО:		100

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.5 Пример текущего опроса на занятиях

На примере темы «Типы АВР особенности построения их схем».

1. Назначение и требования к устройствам АВР.
2. Основные принципы выполнения схем АВР.
3. Пусковые органы устройств АВР.
4. Схемы АВР трансформаторов.
5. Схемы АВР воздушных линий электропередач.
6. Особенности выполнения схем АВР двигательной нагрузки.
7. Быстродействующие АВР в системах электроснабжения с двигательной нагрузкой.

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам контрольных опросов в ходе проведения лабораторных занятий (15 минут в начале лабораторной работы).

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1 Основная литература

1. Богданов, А. В. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматизации в электроэнергетических системах: учебное пособие / А. В. Богданов, А. В. Бондарев. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 82 с. – ISBN 8-987-903550-43-2. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/69913.html> –Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2. Агафонов А.И. Современная релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебное пособие / Агафонов А.И., Бростилова Т.Ю., Джазовский Н.Б.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-

9729-0505-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98355.html> (дата обращения: 04.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

II Дополнительная литература

3. Овчаренко, Н.И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем: учебник для вузов / Н.И. Овчаренко под ред. А.Ф. Дьякова. — Москва: Изд-во НЦ ЭНАС, 2000. — 504 с.;

4. Андреев, М. В. Автоматика энергосистем : учеб. пособие / М. В. Андреев, Ю.С. Боровиков, А.С. Гусев, А.О. Сулайманов. — Томск : Издательство томского политехнического университета, 2015. — 193 с.;

5. Киреева, Э. А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования / Э.А. Киреева, С.А. Цырук. — Москва: Издательский центр «Академия», 2010. — 288 с.;

6. Васильев, В. В. Основы функционирования локальных устройств противоаварийной автоматики : учебное пособие / В. В. Васильев, И. П. Тимофеев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 84 с.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

7. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Элементы систем автоматики» [Электронный ресурс]: (для студентов дневной и заочной форм обучения направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электрические станции», / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. «Электрические станции»; [сост.: С.В. Деркачёв]. — 2,471 Мб. — Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. — 1 файл. — Систем. требования: Acrobat Reader. : доступ через личный кабинет студента;

8. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Элементы систем автоматики» [Электронный ресурс] : (для студентов дневной и заочной форм обучения направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электрические станции»,) / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. «Электрические станции»; [сост.: С.В. Деркачёв]. — 0,39 Мб. — Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. — 1 файл. — Систем. требования: Acrobat Reader. : доступ через личный кабинет студента;

9. Методические указания к выполнению индивидуальных работ по дисциплине «Элементы систем автоматики» [Электронный ресурс] : (для студентов дневной и заочной форм обучения направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электрические станции») / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. «Электрические станции»; [сост.: С.В. Деркачёв]. — 0,306 Мб. — Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. — 1 файл. — Систем. требования: Acrobat Reader. : доступ через личный кабинет студента.

Электронно-информационные ресурсы
ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>;
IPR SMART - <http://www.iprbookshop.ru/>.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Учебная аудитория №8.514 учебный корпус 8 для проведения лекций, лабораторных работ, курсовых проектов и работ, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля (мультимедийное оборудование, специализированная мебель: доска аудиторная, парты, стулья ученические, компьютеры: Intel Pentium Dual Core 2,8 GHz, 2048 Mb dual, 320 Gb, Windows 7 Professional, мониторы TFT (Samsung 943N, 1280x1024), мультимедийный проектор EPSON, экран). Возможность подключения к сети «Интернет».

7.2 Лабораторные работы:

1. Лаборатория релейной защиты и автоматики электрических систем №8.515 учебный корпус 8 для проведения лекций и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование, специализированная мебель: лабораторные стенды, доска аудиторная, парты, стулья ученические, компьютер Intel Celeron 1,0 GHz, 256 Mb single, 1 Tb, Windows XP Pro SP3, мультимедийный проектор EPSON, экран.

7.3 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 - общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).