

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «ДГТУ»

РЕКОМЕНДОВАНО

К УТВЕРЖДЕНИЮ:


Декан факультета Компьютерных
технологий, вычислительной техники и
энергетики,
председатель совета


Подпись Юсуфов Ш.А.
Ф.И.О.

«20» 09 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ


Подпись Суракатов Н.С.
Ф.И.О.

«24» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Автоматизация процессов обработки информации и управления в
электроэнергетике Б1.В.ДВ6

наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
шифр и полное наименование направления

профиль 13.03.02 «Электроэнергетические системы и сети»

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Электроэнергетики и возобновляемых источников энергии сети
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр
бакалавр (специалист)

Форма обучения очная, курс 3 семестр (ы) 5
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 3 ЗЕТ (108ч.)

лекции 17 (час); экзамен ---
(семестр)

практические (семинарские) занятия 17 (час); зачет 5
(семестр)

лабораторные занятия --- (час); самостоятельная работа 74 (час);

курсовой проект (работа, РГР) -- (семестр).

Зав. кафедрой 

подпись

Гамзатов Т.Г.

Ф.И.О.

Начальник УО 

подпись

Магомаева Э.В.

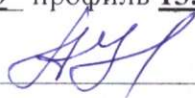
Ф.И.О.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата)

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 14.09.18 года, протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой по направлению 13.03.02 « Электроэнергетика и электротехника» профиль 13.03.02 «Электроэнергетические системы и сети»


_____ подпись

Гамзатов Т.Г.
_____ Ф.И.О.

ОДОБРЕНО:

**Методической комиссией
по укрупненной группе направления
подготовки**

13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика»
шифр и полное наименование

Председатель МК


_____ Подпись

Хазамова М.А.
_____ Ф.И.О.

«14» 09 2018 г.

АВТОР ПРОГРАММЫ:

 Серда Н.В.
_____ Ф.И.О., уч. степень, ученое звание, подпись

ст.преподаватель

«12» 09 2018 г.

1. Цели освоения дисциплины «Автоматизация процессов обработки информации и управления в электроэнергетике»

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение принципов создания технических средств современных систем автоматизации и управления (САиУ);
- изучение теоретических основ, принципов действия и характеристик технических средств, входящих в состав САиУ.

Главной целью преподавания дисциплины является создание у студентов технического фундамента для инженерной подготовки и их быстрой адаптации к этому сложному, но профессионально интересному процессу по избранной специальности. Основными задачами дисциплины являются:

- усвоение студентами на базе естественно - научных дисциплин основ теории информации и теории автоматизации управления;
- получение правильной ориентации студентами при использовании полученных знаний в процессе изучения специальных дисциплин учебного плана.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Настоящая дисциплина является выборной (Б1.В.В6) и входит в вариативную часть учебного плана. Ее освоение дает базовые знания для изучения дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем». Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Автоматизация процессов обработки информации и управления в электроэнергетике

Процесс изучения, дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных., представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-8).

В результате изучения дисциплины студенты должны

✓ знать

- основные методы расчета статических и динамических характеристик технических средств сбора, обработки информации и управления;

✓ уметь

- использовать законы теории и методы анализа устройств с электрическим и электромеханическим преобразованием сигналов технических средств САиУ;

✓ владеть:

- способностью оценивать механическую прочность разрабатываемых конструкций;
- готовностью определять и обеспечивать эффективные режимы технологического процесса по заданной методике;
- способностью к решению конкретных задач в области организации нормирования труда;
- готовностью к приемке и освоению нового оборудования.

4. Структура и содержание дисциплины «Автоматизация процессов обработки информации и управления в электроэнергетике»

4.1. Содержание дисциплины. Основные разделы.

Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления (САиУ) техническими объектами и технологическими процессами; технические средства получения информации о состоянии объекта управления, датчики, измерительные преобразователи; технические средства использования командной информации и воздействия на объект управления, исполнительные устройства, регулирующие органы; технические средства приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи; устройства связи с объектом управления, системы передачи данных, интерфейсы САиУ; аппаратно-программные средства распределенных САиУ, локальные управляющие вычислительные сети (ЛУВС); технические средства обработки, хранения информации и выработки командных воздействий; цифровые средства обработки информации в САиУ, управляющие ЭВМ, управляющие вычислительные комплексы (УВК), промышленные (индустриальные); микро-ЭВМ и микро-УВК, программируемые логические контроллеры, программируемые компьютерные контроллеры, однокристальные микроконтроллеры; программное обеспечение САиУ; устройства взаимодействия с оперативным персоналом САиУ, типовые средства отображения и документирования информации, устройства связи с оператором; принципы построения, классификация и технические характеристики; видеотерминальные средства, мнемосхемы, индикаторы; операторские панели и станции, регистрирующие и показывающие приборы.

Объем занятий:

форма обучения очная курс 3 семестр 5
 трудоемкость в зачетных единицах (часах) 3 ЗЕТ (108ч.)
 лекции - 17 ч
 лабораторные занятия - ---
 практические (семинарские) занятия - 17 ч
 самостоятельная работа - 74 ч
 зачет - 5 семестр

№ п.п.	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<p>Лекция №1. Тема: «Основные задачи автоматизации производственно-технологических процессов»</p> <p>1.Необходимость автоматизации производственно-технологического процесса как единой системы в целом. 2. Структура средств автоматизации и управления (САиУ). 3.Основные задачи САиУ: обработка информации по различным критериям, формирование управляющих воздействий, оптимизация технико-экономических критериев с учетом ограничений и т.д. 4.Специфика управления</p>	5	1,2	2	2		10	Входная контрольная работа

	<p>производственно-технологическими процессами в электроэнергетике.</p> <p>Тема: «Технические средства автоматизации производственно-технологических процессов»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие сведения о технических средствах автоматизации (ТСА). 2. Основные понятия и определения 3. Классификация ТСА по функциональному назначению в САиУ 4. Тенденции развития ТСА 5. Методы изображения ТСА 6. Основные принципы построения ТСА 						
2.	<p>Лекция №2</p> <p>Тема «Информация»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие информации. Свойства и виды информации. 2. Понятие и структура информационного процесса. 3. Математическое понятие информации. Измерение информации. 4. Информация и данные. Основные операции с данными. 5. Кодирование информации. 6. Корректирующие коды. <p>Тема «Устройства получения, преобразования и передачи информации о состоянии процесса» ч.1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Первичные измерительные, информирующие преобразователи информации: классификация и характеристики. 2. Виды соединений: последовательное, дифференциальное, логометрическое, компенсационное. 3. Каналы связи 4. Интерфейсы, типы наиболее распространенных интерфейсов. 	3,4	2	2		10	
3.	<p>Лекция №3.</p> <p>Тема «Устройства получения, преобразования и передачи информации о состоянии процесса» ч.2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Устройства связи с объектом (УСО). 2. Согласующие устройства, АЦП, ЦАП. 3. Коммутаторы каналов УСО. 4. Устройства передачи цифровых данных. <p>Тема: «Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП)»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функционально-иерархическая структура ГСП 2. Конструктивно-технологическая структура ГСП 3. Система стандартов ГСП 	5,6	2	2		8	<p>Аттестационная контрольная работа №1</p>

4.	<p>Лекция №4 Тема: «Средства обработки информации» ч.1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ТСА центральной части (устройства обработки информации) 2. Контактные устройства обработки информации 3. Бесконтактные устройства обработки логической информации 4. Цифровые средства обработки информации 5. Программное обеспечение САУ 6. Системные требования к цифровым средствам обработки информации 7. Методика выбора цифровых средств обработки информации на основании системных требований 	7,8	2	2		8	
5.	<p>Лекция №5 Тема: «Микропроцессоры, микроЭВМ и микроконтроллеры»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Управляющие ЭВМ 2. МикроЭВМ 3.Однокристалльные микроконтроллеры. 4. Программное обеспечение средств автоматизации и управления 5.Методика выбора средств обработки информации на основании системных требований <p>Тема: «Программируемые промышленные контроллеры (ПЛК). Общие сведения»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Определение, история развития 2.Особенности в сравнении с традиционными ТСА и ЭВМ 3. Классификация ПЛК как основных компонентов ПТК 4.Архитектура, общая организация ПЛК 	9,10	2	2		8	Аттестационная контрольная работа №2
6.	<p>Лекция №6 Тема: «Программируемые промышленные контроллеры (ПЛК). Структура, принцип действия»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Функционально-конструктивная схема модульного ПЛК 2. Понятие цикла работы ПЛК 3. Центральная память ПЛК 4. Модули ввода-вывода ПЛК 5.Устройства программирования ПЛК 6.Программно-математическое обеспечение ПЛК <p>Тема: «Средства отображения информации»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Мнемосхемы технологических процессов и технических объектов. 2.Эргономические требования к объему и качеству представляемой информации 	11, 12	2	2		8	

	3. Технические средства визуализации информации 4. Видеотерминальные средства						
7.	Лекция №7 Тема: «Технические средства использования командной информации и воздействия на объект управления» 1. Общие сведения 2. Исполнительные устройства. Классификация 3. Электрические исполнительные механизмы (позиционные ИМ, ИМ постоянной и переменной скорости) 4. Регулирующие органы 5. Расчет регулирующих органов. 6. Построение сервоприводов для управления регулирующими органами 7. Выбор исполнительных устройств 8. Сопряжение исполнительных устройств и регулирующих органов	13, 14	2	2		8	
8.	Лекция №8 Тема: «Информационно-управляющие комплексы для целей контроля и управления» 1. Аппаратно-программные средства распределенных средств автоматизации и управления. 2. Локальные управляющие вычислительные сети (ЛУВС) 3. Технические средства и методы управления доступом к моноканалам ЛУВС Тема: «Современные технологии, применяемые для автоматизации производственных процессов» 1. Технологии распределенных вычислений (РВ) 2. Распределенная обработка данных 3. Технологии объектного связывания данных 4. Общая характеристика технологии создания программного обеспечения. Современные методы разработки ПО. CASE-технологии	15, 16	2	2		10	Аттестационная контрольная работа №3
9.	Лекция №9 Тема: «Средства промышленных сетей» 1. AS-интерфейс 2. PROFIBUS 3. ETHERNET 4. HART-протокол 5. CAN-протокол	17	1	1		4	Контрольная работа по проверке остаточных знаний
	ИТОГО	5	17	17	17	74	Зачет

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	Лекция №1	Сбор, обработка, передача, хранение информации. Применение ТСА в электроэнергетике	2	Осн.лит. №1-4,7 Доп.лит. №9-14
2.	Лекция №3	Кодирование информации. Корректирующие коды. Схемы устройств преобразования и передачи информации	2	Осн.лит. №1,3,7,8 Доп.лит. №12-14
3.	Лекция №3	Структура системы СПОИ	2	Осн.лит. №3-6 Доп.лит. №12,13
4.	Лекция №4	Принцип работы средств обработки информации. Передача обработанной информации по сетям	2	Осн.лит. №3-8 Доп.лит. №9,12,13
5	Лекция №5	Применение микропроцессорной техники в электроэнергетике ПЛК. Программно-математическое обеспечение	2	Осн.лит. №6,7,8 Доп.лит. №9,11,13,14
6	Лекция №6	Микроконтроллеры, микроЭВМ, ПЛК. Программно-математическое обеспечение. Видеотерминальные средства, мнемосхемы, индикаторы; операторские панели и станции, регистрирующие и показывающие приборы.	2	Осн.лит. №3-8 Доп.лит. №9,11-14
7	Лекция №7	Устройства обработки информации: назначение, системные требования. Исполнительные механизмы и устройства	2	Осн.лит. №2-8 Доп.лит. №9,11-14
8	Лекция №8	Локальные вычислительные сети Принципы распределенной обработки данных и их связывания	2	Осн.лит. №6,7,8 Доп.лит. №9,11,12,13
9	Лекция №9	Промышленные сети. Протоколы передачи информации	1	Осн.лит. №6,7,8 Доп.лит. №9,11,12,13
		ИТОГО	17	

4.3 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Специфика автоматизации управления производственно-технологическими процессами в электроэнергетике. Типы и структура систем автоматизированного управления. Информация. Основные понятия. Кодирование информации.	10	Осн.лит. №1-7 Доп.лит. №9,12-14	Реферат, Контр.раб.

2	Средства измерения, обработки передачи информации для передачи на управляющие пункты. Система стандартов ГСП. Структура. Классификация.	10	Осн.лит. №1,3,7,8 Доп.лит. №12-14	Реферат, Контр.раб.
3	Каналы связи. Коммутаторы каналов. Передача цифровых данных. АЦП. ЦАП.	8	Осн.лит. №3-6 Доп.лит. №1-3	контр.раб., реферат
4	Применение микроЭВМ, микроконтроллеров. Программируемые промышленные контроллеры.	8	Осн.лит. №3-8 Доп.лит. №1,2,9,13	Реферат, Контр.раб.
5	Технические средства визуализации информации Технические средства воздействия на объект управления. Общие сведения	8	Осн.лит. №6-8 Доп.лит. №9,11-14	Реферат, Контр.раб.
6	Электрические исполнительные механизмы. Классификация. Выбор. Регулирующие органы. Расчет. Сервоприводы для управления регулирующими органами	8	Осн.лит. №6-8 Доп.лит. №9,11-14	Реферат, Контр.раб.
7	Исполнительные устройства и их сопряжение с регулирующими органами. Электромагнитные исполнительные устройства.	8	Осн.лит. №2-8 Доп.лит. №9,11-14	Реферат, Контр.раб.
8	Элементы проектирования электромеханических систем. Локальные вычислительно-управляющие сети	10	Осн.лит. №6-8 Доп.лит. №9,11-13	Реферат, Контр.раб.
9	Современные технологии автоматизации производственно-технологических процессов	4	Осн.лит. №6,7,8 Доп.лит. №9,11-13	Реферат, Контр.раб.
ИТОГО		74		

5. Образовательные технологии

При реализации лекционных, практических и лабораторных по данной дисциплине используются активные и интерактивные формы проведения занятий; разбор конкретных ситуаций, проведение семинарных занятий, обсуждение рефератов студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, является главной целью и в целом в учебном процессе составляет 20% аудиторных занятий (6,8 ч.).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно – методического обеспечения самостоятельной работы студентов предусмотрена подготовка студентами рефератов с последующим их обсуждением на семинарских занятиях, вопросы к входной и для текущих контрольных работ, для проверки остаточных знаний студентов, а также, вопросы для проведения зачета по дисциплине.

6.1. Примерная структура рефератов по дисциплине «Автоматизация процессов обработки информации и управления в электроэнергетике»

Аннотация.....	1 стр.
Введение (актуальность и значимость рассматриваемой темы).....	1 стр.
1. Общие теоретические сведения.....	10 стр.
2. Применение рассматриваемых технологий в электроэнергетике.....	4 стр.
3. Схемные решения.....	3 стр.
Заключение (выводы) - перспективы развития техники (или научно-технического направления).....	1 стр.

6.2. Вопросы к входной контрольной работе

1. Сформулируйте понятия «автоматика» и «автоматизация».

2. Что вы знаете о ЭВМ?
3. Расскажите о различных типах двигателей.
4. Расскажите об областях применения асинхронных двигателей переменного тока
5. Что вы знаете об управлении технологическими процессами?
6. Сложно ли, по-вашему, управлять электроэнергетическими системами?
7. Какие существуют средства визуализации информации?
8. Насколько сложна работа диспетчера с вашей точки зрения?
9. Что Вы знаете о датчиках?
10. Что вы знаете о дистанционном управлении?

6.3. Вопросы для текущих аттестационных контрольных работ

Аттестационная контрольная работа №1

« Основные понятия и определения курса»

1. Понятия: элемент, устройство, система, механизм.
2. Средства систем автоматизации и управления (САиУ) техническими объектами и технологическими процессами
3. Классы и типовые структуры САиУ
4. Назначение и состав технических средств САиУ
5. Типовое обеспечение САиУ
6. Комплексы технических средств
7. Программно-технические комплексы
8. Аппаратно-программные средства распределенных САиУ.
9. Входная информация для САиУ
10. Основные понятия телемеханики

Аттестационная контрольная работа № 2

«Технические средства получения, обработки, хранения информации о состоянии объекта управления и выработки командных воздействий»

1. Технические средства получения информации о состоянии объекта управления.
2. Первичные измерительные преобразователи и датчики линейных перемещений.
3. Принципы работы, схемы включения, характеристики первичных преобразователей: резистивных, потенциометрических, индуктивных, индукционных, трансформаторных, магнитоупругих, гальваномагнитных, пьезоэлектрических, оптических, термоэлектрических.
4. Принципы работы вторичных преобразователей.
5. Классификация и примеры датчиков, применяемых в технологических процессах.
6. Простейшие средства задания управляющих воздействий.
7. Управляющие ЭВМ, вычислительные комплексы, промышленные компьютеры.
8. Программируемые логические и компьютерные контроллеры, однокристалльные микроконтроллеры.
9. Технические средства использования командной информации и воздействия на объект управления, исполнительные устройства, регулирующие органы.
10. Устройства связи с объектом управления в САиУ
11. Системы передачи данных, интерфейсы САиУ.
12. Классификация и общая характеристика электромагнитных и электромеханических устройств, применяемых в составе САиУ.

Аттестационная контрольная работа №3

« Аппаратный и приборный интерфейс САиУ»

1. Устройства взаимодействия с оперативным персоналом систем автоматизации и управления
2. Типовые средства отображения информации
3. Типовые средства документирования информации
4. Устройство связи с оператором: принципы построения, классификация и технические характеристики
5. Видеотерминальные средства.
6. Мнемосхемы
7. Индикационные панели
8. Операторские панели и станции

9. Регистрирующие и показывающие приборы
10. Архивирование информации

6.4. Контрольные вопросы по проверке остаточных знаний

1. Технические средства обработки, хранения информации и выработки командных воздействий.
2. Цифровые средства обработки информации.
3. Устройства связи с объектом управления, системы передачи данных, интерфейсы.
4. Первичные измерительные преобразователи и датчики линейных перемещений.
5. Вторичные преобразователи.
6. Технические средства преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи и усиления мощности.
7. Устройства взаимодействия с оперативным персоналом систем автоматизации и управления
8. Типовые средства отображения и документирования информации
9. Контактные коммутационные устройства ручного и автоматизированного действия.
10. Электромагнитные исполнительные устройства.
11. Применение шаговых двигателей в системах автоматического регулирования и управления.

6.5. Контрольные вопросы для проведения зачета по дисциплине «Автоматизация процессов обработки информации и управления в электроэнергетике»

1. Средства автоматизации и управления (САиУ) техническими объектами и технологическими процессами: классы и типовые структуры, назначение и состав.
2. Комплексы технических средств, программно-технические комплексы.
3. Локальные управляющие вычислительные сети (ЛУВС).
4. Цифровые средства обработки информации в САиУ, управляющие ЭВМ, управляющие вычислительные комплексы (УВК), промышленные (индустриальные) микро-ЭВМ и микро-УВК.
5. Программируемые логические контроллеры, программируемые компьютерные контроллеры, однокристалльные микроконтроллеры. Программное обеспечение САиУ.
6. Технические средства использования командной информации и воздействия на объект управления, исполнительные устройства, регулирующие органы.
7. Устройства связи с объектом управления в САиУ, системы передачи данных, интерфейсы САиУ.
8. Классификация и общая характеристика электромагнитных и электромеханических устройств, применяемых в составе САиУ.
9. Технические средства получения информации о состоянии объекта управления: первичные измерительные преобразователи и датчики линейных перемещений.
10. Принципы работы первичных преобразователей.
11. Принципы работы вторичных преобразователей.
12. Классификация и примеры датчиков, применяемых в технологических процессах.
13. Технические средства обработки, хранения информации и выработки командных воздействий.
14. Простейшие средства задания управляющих воздействий.
15. Управляющие ЭВМ, вычислительные комплексы, промышленные компьютеры, программируемые логические и компьютерные контроллеры, однокристалльные микроконтроллеры.
16. Технические средства преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи и усиления мощности.
17. Конструктивно-техническая характеристика трансформаторов, применяемых в составе САиУ.
18. Электромагнитные исполнительные устройства постоянного и переменного тока
19. Краткая схемно-конструктивная характеристика электромагнитов постоянного и переменного тока.
20. Методы изменения временных параметров электромагнитного привода.

21. Электромагнитные муфты. Конструкция, принцип работы фрикционных, порошковых, индукционных и гистерезисных муфт.
22. Исполнительные двигатели постоянного тока: принцип действия и основные узлы
23. Двигатели переменного тока: типы, особенности конструкции. Вращающееся магнитное поле и методы его получения.
24. Трехфазные и однофазные асинхронные двигатели
25. Асинхронные исполнительные двигатели (АИД) - особенности конструкции и характеристик. Способы управления АИД.
26. Синхронные двигатели (СД). Особенности конструкции, основные характеристики СД. Специальные типы СД: гистерезисные, с электромагнитной редукцией частоты вращения, с вентильным подмагничиванием.
27. Шаговые двигатели: принцип работы, разновидности и области применения.
28. Вентильные двигатели: принцип работы и основные характеристики и области
29. Типовые системы на базе ДПТ и полупроводниковых преобразователей.
30. Примеры применения электромеханических систем постоянного тока в системах автоматического регулирования и управления.
31. Исполнительные механизмы промышленной автоматики с АИД.
32. Системы переменного тока с шаговыми двигателями.
33. Примеры применения шаговых двигателей в системах автоматического регулирования и управления.
34. Аппаратный и приборный интерфейс САиУ
35. Устройства взаимодействия с оперативным персоналом систем автоматизации и управления
36. Типовые средства отображения и документирования информации
37. Устройство связи с оператором: принципы построения, классификация и технические характеристики
38. Видеотерминальные средства, мнемосхемы, индикаторы, операторские панели и станции, регистрирующие и показывающие приборы.
39. Контактные коммутационные устройства: классификация, конструкция
40. Основные эксплуатационные свойства контактных коммутационных устройств ручного и автоматизированного действия.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)



№.№	Виды занятий (лек, пз, лб, срс, ирс)	Комплект необходимой учебной литературы по дисциплинам (наименование учебника, учебного пособия, конспект, лек., учебно-методич. литературы)	Автор	Изд-во и год издания	Кол-во пособий, учебников и прочей литературы	
					в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
О С Н О В Н А Я						
1.	Лк,пз	Основы преобразовательной техники [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов	Попков О.З	М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01163-8 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011638.html ¹		
2.	Лк,пз	Автоматизация технологических процессов и	Плетнев Г.П.	М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01083-9 - Режим доступа:		

		производств в теплоэнергетике [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010839.html ¹		
3	Лк,пз	Технические средства автоматизации и управления. [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов	Шишов О.В.	Москва : Инфра-М, 2018. - 396 с. - ISBN 978-5-16-010325-9. - URL: https://ibooks.ru/reading.php?productid=361646 ²		
4	Лк,пз	Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами. [Электронный ресурс]	Юсупов Р.Х.	Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 132 с. - ISBN 978-5-9729-0229-3. - URL: https://ibooks.ru/reading.php?productid=362691 ²		
5	Лк,пз	Современные средства автоматизации. [Электронный ресурс]	Николайчук О.И.	Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2016. - 256 с. - ISBN 5-98003-287-8. - URL: https://ibooks.ru/reading.php?productid=361928 ²		
6	Лк,пз	Основы эксплуатации автоматизированных систем обработки информации и управления. Краткий курс. [Электронный ресурс]	Постников В. М.	Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. - 177 с. - ISBN 978-5-7038-3655-2. - URL: https://ibooks.ru/reading.php?productid=343425 ²		
7	Лк,пз	Обработка и передача учетных данных для классических и цифровых электроподстанций	Ковцова И.О.	Москва : Прометей, 2016 - 236с - ISBN 978-5-9908018-7-5. -URL: https://ibooks.ru/reading.php?productid=352655 ²		
8		Теоретические основы информатики [Электронный ресурс]	Стариченко Б.Е.	Москва: Изд. "Горячая линия-Телеком".2017-с.400. ISBN978-5-9912-0462-0 https://e.lanbook.com/book/111107?category=1993 ³		

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

9.	Лк,пз	Smart Grids - основы и технологии энергосистем будущего [Электронный ресурс]	Бухгольц Б.М.,	М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - 461 с. - ISBN 978-5-383-01228-4 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012284.html ¹		
10.	Лк,пз	Управление и инноватика в теплоэнергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие	Андрюшин А.В.,	М. : Издательский дом МЭИ, 2016. - ISBN 978-5-383-01037-2 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010372.html ¹		
11.	Лк,пз	Управление производством электроэнергии на тепловых электростанциях с помощью автоматизированных информационных систем [Электронный ресурс]	Табуров Д.Ю.	М. : Издательский дом МЭИ, 2016. - 466 с. - ISBN 978-5-383-01048-8 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010488.html ¹		
12		Технические средства автоматизации и управления: учеб. пособие [Электронный ресурс]	Старостин А. А.	Москва : Флинта, 2017. - 168 с. - ISBN 978-5-9765-3242-7. - URL: https://ibooks.ru/reading.php?productid=354763 ²		
13		Оперативное управление в энергосистемах: учеб.пособие [Электронный ресурс]	Калентионок Е.В.	Минск : Вышэйшая школа, 2007. - 351 с. - ISBN978-985-06-1260-1. - URL: https://ibooks.ru/reading		

				.php?productid=365973 ²		
14		Измерения в телекоммуникационных системах: учебное пособие [Электронный ресурс]	Аминев А.В., Блохин.А.В.	Екатеринбург:Изд-воУрФУ им.Б.Н.Ельцина. 2015. с.224. ISBN978-5-7996-1317- URL: https://e.lanbook.com/book/98998?category=1993 ³		

Ссылки:

- ¹ - Электронная библиотека «Консультант студента» (свободный доступ).
Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru>
- ² - Электронно-библиотечная система Айбукс.ру. Режим доступа <https://ibooks.ru>
- ³ - Электронно-библиотечная система Лань. Режим доступа <https://e.lanbook.com>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Практические занятия проводятся на кафедре ЭЭиВИЭ в аудиториях №315 и 322 .

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**, профиль подготовки **«Электроэнергетические системы и сети»**

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению



Подпись

Агаев У.А.

Ф.И.О.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
НА 20__ / __ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры протокол №__ от «__» ____ 20__ г.
Заведующий кафедрой _____ Гамзатов Т.Г.

Внесенные данные утверждаю

Проректор по учебной работе (декан)
«__» _____ 20__ г.