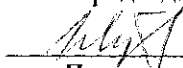


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «ДГТУ»

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.

«20» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Информационные технологии 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 «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.

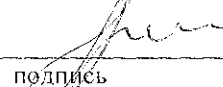
Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 3 ЗЕТ (108ч.)

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

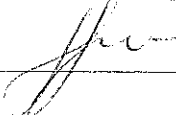
Магомаева Э.В.
Ф.И.О.


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 № _____

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»**
цифр и полное наименование

Председатель МК


_____ Хазамова М.А.
Подпись Ф.И.О.

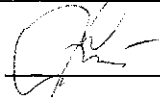
«14» 09 2018

г.

АВТОР ПРОГРАММЫ:

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

ст.преподаватель


_____ «14» 09 2018 г.

1. Цели освоения дисциплины «Информационные технологии управления в электроэнергетике»

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение студентами основ организации современных информационных компьютерных технологий и их применение в электротехнике и электроэнергетике,
- ознакомление студентов с возможностями проектирования, создания и применения автоматизированных информационно-управляющих систем
- управления в сложных технических и технологических объектах,

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 (ДВ6) и входит в вариативную часть учебного плана. Ее освоение дает базовые знания для изучения дисциплин «Алгоритмы задач электроэнергетики», «Электрические сети и системы». Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Системный анализ», кроме того, приобретенные знания будут использованы студентами в дипломном проектировании и в дальнейшей производственной деятельности.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Информационные технологии управления в электроэнергетике

Процесс изучения, дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью 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);
- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);

В результате изучения дисциплины студенты должны
знать

основные факты, базовые концепции, принципы, модели и методы в области информационных компьютерных технологий, понятия автоматизации информационных процессов в управлении, основные принципы автоматизированного управления, основы анализа объектов управления, содержание, стадии разработки и результаты выполнения этапов проектирования информационных систем.

уметь

применять полученные знания при использовании информационных компьютерных технологий. применять на практике навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения задач управления, ставить и решать задачи проектирования и модернизации автоматизированных информационных систем, самостоятельно применять основные положения

теории к решению конкретных задач по автоматизированному управлению технологическими процессами;

владеть:

приемами разработки информационных моделей систем с помощью CASE-средств для реализации автоматизированных информационных систем, навыками отладки информационно-управляющих систем, современными информационными компьютерными технологиями для решения общенаучных задач в своей профессиональной деятельности и для организации своего труда

4. Структура и содержание дисциплины «Информационные технологии управления в электроэнергетике»

4.1. Содержание дисциплины. Основные разделы.

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.	Лекция №1. Тема: «Информационные технологии. Общие сведения» 1. Этапы развития и классификация информационных технологий. 2. Информационные технологии обработки данных и поддержки принятия решений. 3. Экспертные системы. 4. Инструментальные средства информационных технологий. 5. Принципы построения информационных систем и их классификация.	5	1,2	2	2		10	Входная контрольная работа
2.	Лекция №2 Тема «Аппаратная и программная части компьютерных устройств» 1. Особенности построения информационных систем в электроэнергетике. 2. Инструментальные средства		3,4	2	2		10	

	<p>проектирования и эксплуатации информационных систем.</p> <p>3. Функции SCADA-систем.</p> <p>4. Архитектура SCADA-системы.</p> <p>5. Применение SCADA-систем в электроэнергетике.</p>						
3.	<p>Лекция №3</p> <p>Тема «Подсистемы информационного и методического обеспечения информационных систем в электроэнергетике» ч.1</p> <p>1. Сбор и преобразование данных в реальном масштабе времени для управления технологическими процессами в электроэнергетике.</p> <p>2. Данные для определения технико-экономических показателей работы электроэнергетической системы, эксплуатации и диагностики электрооборудования.</p> <p>3. Нормативно-справочная информация.</p>	5,6	2	2		8	<p>Аттестационная контрольная работа №1</p>
4.	<p>Лекция №4</p> <p>Тема «Подсистемы информационного и методического обеспечения информационных систем в электроэнергетике» ч.2</p> <p>1. Базы данных: модели организации и системы управления.</p> <p>2. Методы решения задач цифровой обработки сигналов, анализа статистической информации</p> <p>3. Задачи расчета установившихся и переходных режимов в электроэнергетических системах, идентификации параметров объектов электроэнергетики.</p> <p>4. Задачи линейной и нелинейной оптимизации в системах управления объектами электроэнергетики.</p>	7,8	2	2		8	
5.	<p>Лекция №5</p> <p>Тема «Подсистемы технического и программного обеспечения информационных систем в электроэнергетике» ч.1</p> <p>1. Методы измерения электрических величин в электроэнергетике.</p> <p>2. Интеллектуальные датчики: характеристики и функциональные возможности микропроцессорных устройств релейной защиты и электронных счетчиков электроэнергии.</p> <p>3. Программируемые логические контроллеры, устройства сбора и</p>	9,10	2	2		8	

	передачи данных, серверы баз данных, автоматизированные рабочие места. Исполнительные устройства регулирования и управления.						
6.	Лекция №6 Тема «Подсистемы технического и программного обеспечения информационных систем в электроэнергетике» ч.2 1. Общие принципы построения компьютерных сетей. 2. Локальные, региональные и глобальные сети. 3. Методы передачи дискретных данных на физическом уровне. 4. Многоуровневая архитектура компьютерной сети. 5. Общие принципы построения локальных компьютерных сетей. 6. Полевые и промышленные сети информационных систем.	11, 12	2	2		8	Аттестационная контрольная работа №3
7.	Лекция №7 Тема «Подсистемы технического и программного обеспечения информационных систем в электроэнергетике» ч.3 1. Системное, универсальное и специализированное программное обеспечение информационных систем. 2. Операционные системы. 3. Программные средства информационных сетей, интернет-технологии. 4. Классификация пакетов прикладных программ. 5. Технологии компьютерного моделирования. 6. Системы автоматизированного проектирования (САПР).	13, 14	2	2		8	
8.	Лекция №8 Тема «Функциональная структура информационной системы в электроэнергетике» ч.1 1. Задачи и характеристики подсистемы защит, ручного управления и локальной автоматики как базового уровня информационной системы. 2. Задачи и характеристики подсистемы централизованного управления и контроля. 3. Функции и организация автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) в электроэнергетике.	15, 16	2	2		10	

9.	Лекция №9 Тема «Функциональная структура информационной системы в электроэнергетике» ч.2 1. Задачи и характеристики подсистемы планирования и учета. 2. Функции и организация автоматизированных систем контроля и учета электропотреблением (АСКУЭ). 3. Функции и организация автоматизированных систем технического обслуживания и ремонта электрооборудования (АСТОиРЭ). 4. Задачи и характеристики подсистемы оптимизации работы электроэнергетической системы.		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	Создание комплексных документов в MS Office. Возможности программы ElectricS.	2	Осн.лит №1-7 Доп.лит.№1-5
2.	Лекция №2	Программное обеспечение SCADA-систем и его основные подсистемы.	2	Осн.лит №1-7 Доп.лит.№1-5
3.	Лекция №3	Основы работы с СУБД MS Access.	2	Осн.лит №1-7 Доп.лит.№1-5
4.	Лекция №4	Основы работы в программе MathCAD. Решение задач электроэнергетики с помощью программы MathCAD.	2	Осн.лит №1-7 Доп.лит.№1-5
5	Лекция №5	Компьютерное моделирование электроэнергетических систем с помощью программы MATLAB.	2	Осн.лит №1-7 Доп.лит.№1-5
6	Лекция №6	Прикладные программы РТП-3, RastrWin	2	Осн.лит №1-7 Доп.лит.№1-5
7	Лекция №7	Изучение возможностей САПР электротехнических устройств и систем электроснабжения.	2	Осн.лит №1-7 Доп.лит.№1-5
8	Лекция №8	Структура и функциональные возможности информационно-измерительных систем АСКУЭ, АСДУ в электроэнергетике.	2	Осн.лит №1-7 Доп.лит.№1-5
9	Лекция №9	Структура и функциональные возможности автоматизированных систем технического обслуживания и ремонта	1	Осн.лит №1-7 Доп.лит.№1-5

		электрооборудования (АСТОиРЭ).		
		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	Информация. Основные понятия. Кодирование информации.	10	Осн.лит. №1-7 Доп.лит. №1-5	Реферат, Контр.раб.
2	Решение задач электроэнергетики с помощью программы MS Excel	10	Осн.лит. №1-7 Доп.лит. №1-5	Реферат, Контр.раб.
3	Применение SCADA-систем для автоматизации производства на предприятиях электроэнергетики	8	Осн.лит. №1-7 Доп.лит. №1-5	контр.раб., реферат
4	Базы данных реального времени (БДРВ) в автоматизированных системах управления электроэнергетическими системами	8	Осн.лит. №1-7 Доп.лит. №1-5	Реферат, Контр.раб.
5	Методы расчета установившихся режимов в электроэнергетических системах	8	Осн.лит. №1-7 Доп.лит. №1-5	Реферат, Контр.раб.
6	Топология, оборудование и протоколы полевых и промышленных сетей	8	Осн.лит. №1-7 Доп.лит. №1-5	Реферат, Контр.раб.
7	Проектирование элементов электроэнергетических систем с помощью специализированных САПР	8	Осн.лит. №1-7 Доп.лит. №1-5	Реферат, Контр.раб.
8	Оборудование и реализация АСКУЭ в системах электроснабжения	10	Осн.лит. №1-7 Доп.лит. №1-5	Реферат, Контр.раб.
9	Решение задач оптимизации режимов работы и параметров электроэнергетических систем и входящего в них электрооборудования	4	Осн.лит. №1-7 Доп.лит. №1-5	Реферат, Контр.раб.
	ИТОГО	74		

5. Образовательные технологии

При реализации лекционных и занятий 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 « Информационные технологии 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

1. Этапы развития и классификация информационных технологий.
2. Инструментальные средства создания программного обеспечения.
3. Информационные технологии обработки данных их характеристики и назначение.
4. Информационные технологии поддержки принятия решений.
5. Принципы построения экспертных систем.
6. Принципы построения информационных систем и их классификация.
7. Особенности построения информационных систем в электроэнергетике.
8. Инструментальные средства проектирования и эксплуатации информационных систем. SCADA-системы.
9. Функции и архитектура SCADA-систем.
10. Программное обеспечение SCADA-систем и его основные подсистемы.
11. SCADA-системы в электроэнергетике.
12. Сбор и преобразование данных в реальном масштабе времени для управления технологическими процессами в электроэнергетике.
13. Данные для определения технико-экономических показателей работы электроэнергетической системы, эксплуатации и диагностики электрооборудования.
14. Нормативно-справочная информация.
15. Модели организации баз данных.
16. Системы управления базами данных.

Аттестационная контрольная работа № 2

1. Методы решения задач цифровой обработки сигналов.
2. Методы решения задач анализа статистической информации.
3. Методы решения задач расчета установившихся и переходных режимов в электроэнергетических системах.
4. Задачи идентификации параметров объектов электроэнергетики.
5. Методы решения задач линейной и нелинейной оптимизации в системах управления объектами электроэнергетики.
6. Интеллектуальные датчики: характеристики и функциональные возможности микропроцессорных устройств релейной защиты.
7. Интеллектуальные датчики: характеристики и функциональные возможности электронных счетчиков электроэнергии.
8. Программируемые логические контроллеры, устройства сбора и передачи данных.
9. Серверы баз данных, автоматизированные рабочие места.
10. Исполнительные устройства регулирования и управления в электроэнергетике.
11. Общие принципы построения компьютерных сетей. Локальные, региональные и глобальные сети.
12. Методы передачи дискретных данных на физическом уровне.

Аттестационная контрольная работа №3

1. Многоуровневая архитектура компьютерной сети.
2. Общие принципы построения локальных компьютерных сетей.
3. Полевые и промышленные сети информационных систем.
4. Системное, универсальное и специализированное программное обеспечение информационных систем.
5. Принципы организации операционных систем.
6. Программные средства информационных сетей, интернет-технологии.
7. Классификация пакетов прикладных программ.
8. Технологии компьютерного моделирования.
9. Системы автоматизированного проектирования (САПР).
10. Задачи и характеристики подсистемы защит, ручного управления и локальной автоматики как базового уровня информационной системы.
11. Задачи и характеристики подсистемы централизованного управления и контроля.
12. Функции и организация автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) в электроэнергетике.
13. Задачи и характеристики подсистемы планирования и учета.
14. Функции и организация автоматизированных систем контроля и учета электропотреблением (АСКУЭ).
15. Функции и организация автоматизированных систем технического обслуживания и ремонта электрооборудования (АСТОиРЭ).
16. Задачи и характеристики подсистемы оптимизации работы электроэнергетической системы.

6.4. Контрольные вопросы по проверке остаточных знаний

1. Информационные технологии обработки данных их характеристики и назначение
2. Принципы построения информационных систем и их классификация

3. SCADA-системы в электроэнергетике.
4. Сбор и преобразование данных в реальном масштабе времени для управления технологическими процессами в электроэнергетике.
5. Интеллектуальные датчики: характеристики и функциональные возможности электронных счетчиков электроэнергии.
6. Программируемые логические контроллеры, устройства сбора и передачи данных
7. Общие принципы построения компьютерных сетей. Локальные, региональные и глобальные сети
8. Программные средства информационных сетей, интернет-технологии.
9. Классификация пакетов прикладных программ
10. Функции и организация автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) в электроэнергетике.
11. Задачи и характеристики подсистемы планирования и учета.
12. Функции и организация автоматизированных систем контроля и учета электропотреблением (АСКУЭ).
13. Функции и организация автоматизированных систем технического обслуживания и ремонта электрооборудования (АСТОиРЭ).

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

1. Этапы развития и классификация информационных технологий.
2. Инструментальные средства создания программного обеспечения.
3. Информационные технологии обработки данных их характеристики и назначение.
4. Информационные технологии поддержки принятия решений.
5. Принципы построения экспертных систем.
6. Принципы построения информационных систем и их классификация.
7. Особенности построения информационных систем в электроэнергетике.
8. Инструментальные средства проектирования и эксплуатации информационных систем. SCADA-системы.
9. Функции и архитектура SCADA-систем.
10. Программное обеспечение SCADA-систем и его основные подсистемы.
11. SCADA-системы в электроэнергетике.
12. Сбор и преобразование данных в реальном масштабе времени для управления технологическими процессами в электроэнергетике.
13. Данные для определения технико-экономических показателей работы электроэнергетической системы, эксплуатации и диагностики электрооборудования.
14. Нормативно-справочная информация.
15. Модели организации баз данных.
16. Системы управления базами данных.
17. Методы решения задач цифровой обработки сигналов.
18. Методы решения задач анализа статистической информации.
19. Методы решения задач расчета установившихся и переходных режимов в электроэнергетических системах.
20. Задачи идентификации параметров объектов электроэнергетики.
21. Методы решения задач линейной и нелинейной оптимизации в системах управления объектами электроэнергетики.
22. Интеллектуальные датчики: характеристики и функциональные возможности микропроцессорных устройств релейной защиты.
23. Интеллектуальные датчики: характеристики и функциональные возможности электронных счетчиков электроэнергии.

24. Программируемые логические контроллеры, устройства сбора и передачи данных.
25. Серверы баз данных, автоматизированные рабочие места.
26. Исполнительные устройства регулирования и управления в электроэнергетике.
27. Общие принципы построения компьютерных сетей. Локальные, региональные и глобальные сети.
28. Методы передачи дискретных данных на физическом уровне.
29. Многоуровневая архитектура компьютерной сети.
30. Общие принципы построения локальных компьютерных сетей.
31. Полевые и промышленные сети информационных систем.
32. Системное, универсальное и специализированное программное обеспечение информационных систем.
33. Принципы организации операционных систем.
34. Программные средства информационных сетей, интернет-технологии.
35. Классификация пакетов прикладных программ.
36. Технологии компьютерного моделирования.
37. Системы автоматизированного проектирования (САПР).
38. Задачи и характеристики подсистемы защит, ручного управления и локальной автоматики как базового уровня информационной системы.
39. Задачи и характеристики подсистемы централизованного управления и контроля.
40. Функции и организация автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) в электроэнергетике.
41. Задачи и характеристики подсистемы планирования и учета.
42. Функции и организация автоматизированных систем контроля и учета электропотреблением (АСКУЭ).
43. Функции и организация автоматизированных систем технического обслуживания и ремонта электрооборудования (АСТОиРЭ).
44. Задачи и характеристики подсистемы оптимизации работы электроэнергетической системы.

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

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№№	Виды занятий (лк, 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
ОСНОВНАЯ						
1.	Лк, пз	Информационные технологии и системы в электромеханике и электроэнергетике	Чубраев, Д.В.	СПб: СПбГУАП, 2007. — 108 с.		5
2.	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		
3	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		
4	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		
5	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		
6	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		
7		Оперативное управление в энергосистемах: учеб. пособие [Электронный ресурс]	Калентионюк Е.В.	Минск : Вышэйшая школа, 2007. - 351 с. - ISBN978-985-06-1260-1. - URL: https://ibooks.ru/reading.php?productid=365973 ²		
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ						
1.	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		

2.	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		
3	Лк,пз	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		
4	Лк,пз	Оперативное управление в энергосистемах: учеб. пособие [Электронный ресурс]	Калентионок Е.В.	Минск : Высшая школа, 2007. - 351 с. - ISBN978-985-06-1260-1. - URL: https://ibooks.ru/reading.php?productid=365973 ²		
5	Лк,пз	Измерения в телекоммуникационных системах: учебное пособие [Электронный ресурс]	Аминев А.В., Блохин.А.В.	Екатеринбург:Изд-во УрФУ 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.

