

ск
надо
пересчитать
на 6 сев

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт

Кафедра «Электроэнергетика и электротехника»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института, ст. пр.

 Ф.Ю. Бурменко
«12» 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2018/2019 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ОД.6 «ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В
ЭНЕРГОСИСТЕМАХ»**

Направление подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки

Электроэнергетические системы и сети

Для набора

2016 года

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения:

очная

Тирасполь, 2018

Рабочая программа дисциплины «Оперативное управление в энергосистемах» /сост. Н. Д. Калошин, Д.А.Зайцев – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2018. – 11 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания обязательной дисциплины вариативной части дисциплин (модулей) обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03 сентября 2015 г. № 955.

Составители _____ Н. Д. Калошин, ст. преподаватель

_____ Д.А.Зайцев, доцент

© Н. Д. Калошин,
Д.А.Зайцев, 2018
© ГОУ ПГУ, 2018

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины:

- формирование устойчивой системы знаний об управлении режимами ЭЭС.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний о существующих и перспективных методах и средствах управления параметрами режима энергосистем,
- приобретение знаний о современных концепциях развития энергосистем и роли средств управления в их реализации,
- формирование знаний о построении установившихся режимов энергосистем, способах задания исходной информации,
- приобретение навыков анализа и управления режимами.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к циклу Б1.В.ОД.6.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин «Безопасность жизнедеятельности», «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Электрические станции и подстанции».

Изучение дисциплины «Оперативное управление в энергосистемах» является базой для курсов по выбору профессионального цикла, а также для прохождения практики, подготовки выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ПК-19. Расшифровка компетенций дана в следующей таблице.

Таблица 1 – Формулировка компетенции для дисциплины «Оперативное управление в энергосистемах»

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-19	способностью координировать деятельность членов коллектива исполнителей

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

3.1. Знать:

- основные технические регламенты и национальные стандарты, регламентирующие деятельность оперативного персонала;
- основные этапы стандартного цикла оперативно-диспетчерского управления;
- первичное, вторичное и третичное регулирование;
- порядок выполнения оперативных переключений;
- последовательность ликвидации аварий и отказов в работе оборудования;
- физические основы управления активной и реактивной мощностью в нормальных режимах.

3.2. Уметь:

- выполнять оперативные переключения;
- использовать методы анализа, моделирования и расчетов режимов сложных энергосистем с использованием современных компьютерных технологий и специализированных программ;

- применять правила устройств электрических установок и правила техники безопасности при работе на электроустановках;
- проводить анализ состояния электросети;
- составлять бланки переключений;
- управлять подчиненным оперативным персоналом при ликвидации аварийных ситуаций.

3.2. Владеть:

- методиками работы со справочной литературой и нормативно-технической документацией;
- методиками расчета установившихся режимов, оценки статической и динамической устойчивости энергосистем;
- методикой взаимодействия с вышестоящим и подчиненным оперативным персоналом.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студента по семестрам

Семестр	Трудоемкость з.е./часы	Количество часов						Форма итогового контроля
		В том числе				Самост. работа	Контроль	
		Аудиторных						
		Всего	Лекции	Лаб. раб.	Практич. занятия			
6	5/180	76	34	16	26	68	36	Экзамен
Итого	5/180	76	34	16	26	68	36	Экзамен

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Функции и задачи оперативного управления	18	8	-	-	10
2	Основные объекты энергосистем.	26	8	6	4	17
3	Порядок производства оперативных переключений	28	6	12	6	24
4	Ведение заданного режима работы энергосистемы	36	12	8	6	17
	Итого	3/144	34	26	16	68
	Экзамен	36	-	-	-	-
	Всего	4/180	-	-	-	-

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные Пособия
1	1	2	Функции и задачи оперативного управления в энергосистемах. Организация оперативного управления	презентация в Power Point
2		2	Оперативный персонал. Подчиненность	
3		2	Взаимоотношения между диспетчером и потребителями электроэнергии	
4		2	Подготовка диспетчера и допуск к работе. Тестирование диспетчера	
5	2	2	Основные объекты энергосистем их технические и эксплуатационные характеристики	презентация в Power Point
6		2	Основные принципы параллельной работы энергосистемы	
7		2	Оперативные схемы электрических соединений объектов электроэнергетических систем	
8		2	Техника операций с коммутационными аппаратами. Оперативная блокировка	
9	3	2	Переключения при ликвидации аварий. Ввод в работу нового оборудования	презентация в Power Point
10		2	Порядок производства оперативных переключений.	презентация в Power Point
11		2	Оперативные указания по проведению работ под напряжением	
12	4	2	Долгосрочное и краткосрочное планирование режимов	
13		2	Ведение заданного режима работы электроэнергетической системы	
14		2	Обеспечение статической устойчивости	
15		2	Обеспечение динамической устойчивости	
16		2	Определение места повреждения на линиях	
17		2	Техническая документация оперативного персонала	
	Итого	34		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	2	2	Бланки и программы переключений и методы их составления	
2		2	Бланки и программы переключений и методы их составления	
3		2	Порядок оформления и формирования заявки	
4	3	2	Порядок производства оперативных переключений	

			чений	
5		2	Порядок производства оперативных переключений	
6		2	Организационные и технические мероприятия	
7		2	Организационные и технические мероприятия	
8		2	Оперативные переключения при ликвидации аварий	
9		2	Оперативные переключения при перегрузки линий электропередач	
10		2	Ликвидация аварийной перегрузки автотрансформатора	
11		2	Устранение грубого снижения напряжения в электроэнергетических системах	
12	4	2	Характеристика системных аварий в энергосистемах стран мира и их анализ	
13		2	Характеристика системных аварий в энергосистемах стран мира и их анализ	
	Итого	26		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	Раздел 2	2	Регулирование перетоков активной мощности в энергосистеме	
2		2	Регулирование перетоков реактивной мощности в энергосистеме	
3	Раздел 3	2	Регулирование напряжения в узлах энергосистем	
4		2	Регулирование напряжения на станциях энергосистем	
5		2	Оперативные переключения при выводе в ремонт линии электропередачи	
6	Раздел 4	2	Включение линии электропередачи в работу после ремонта	
7		2	Оперативные переключения при выводе и вводе трансформатора	
8		2	Определение места повреждения в электрической сети	
	Итого	16		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Тема: Организация оперативного управления. Оперативный персонал и подчинённый. Подготовка диспетчера и допуск к работе СРС1: Реферирование и аннотирование дополни-	10

		тельных источников информации, поиск и анализ литературы и электронных источников информации	
Раздел 2	2	Тема: Порядок и формирование заявок. Операции с коммутационной аппаратурой блокировки СРС2: Изучение материалов лекций и научно-методической литературы. Подготовка к практическим и лабораторным работам.	17
Раздел 3	3	Тема: Регулирование напряжения. Оперативные переключения на оборудовании электрической сети СРС3: Углубленный анализ научно-методической литературы.	24
Раздел 4	4	Тема: Ликвидация аварийных перегрузок. Определение мест повреждений в электрической сети СРС4: Составление опорного конспекта по теме.	17
		Итого	42

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено.

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Л	- информационно-развивающие технологии; - компьютерные технологии обучения (проблемная лекция, лекция-дискуссия (лекция-обсуждение), комплексная лекция (лекция-панель, лекция вдвоем), письменная программированная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками (метод контрольного изложения), лекция-конференция.	18
	ПР	- компьютерные технологии обучения деятельностные; - технология учебного проектирования;	8
		Итого	26

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

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является зачет.

Оценка знаний студентов производится по следующим критериям:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

Вопросы к зачету по курсу «Оперативное управление в энергосистемах»

1. Функции и задачи оперативно – диспетчерского управления.
2. Основные требования, предъявляемые к электрической сети.
3. Оперативный персонал. Подчиненность оперативно-диспетчерского персонала.
4. Бланки и программы переключений, методика их составления.
5. Классификация электрических сетей по напряжению, по току.
6. Контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки.
7. Переключения в электрических установках
8. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения.
9. Отключение и включение под напряжение и в работу присоединения.
10. Нормируемый показатель для электрической сети.
11. Требования к оперативным схемам.
12. Техническая документация.
13. Средства диспетчерского и технологического управления.
14. Дежурство, прием и сдача смены, рапорта.
15. Права, обязанности и ответственность оперативно-диспетчерского персонала.
16. Действия оперативного персонала по ликвидации аварий и аварийных режимов.
17. Подготовка диспетчера и допуск к самостоятельной работе.
18. Взаимоотношения оперативного персонала при ликвидации аварий.
19. Организация ремонтов линий электропередач, оборудования станций и подстанций.
20. Условия параллельной работы трансформаторов.
21. Порядок оформления и рассмотрения заявок.
22. Регулирование потоков мощности.
23. Закон о промышленной безопасности и его основные понятия.
24. Планирование и ведение экономического режима энергосистемы.
25. Деятельность в области промышленной безопасности.
26. Противоаварийная и режимная автоматика.
27. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.
28. Обеспечение динамической устойчивости.
29. Предупреждение и ликвидация технологических нарушений.
30. Обеспечение статической устойчивости.

31. Переключения при ликвидации аварий.
32. Перегрузка генераторов и трансформаторов.
33. Оперативная блокировка.
34. Перегрузка генераторов и трансформаторов.
35. Переключения при вводе нового оборудования.
36. Перегрузка линий электропередачи.
37. Переключения и тепловые схемы электроустановок (общие понятия).
38. Аварийное снижение и повышение напряжения.
39. Регулирование режимов.
40. Аварийное снижение и повышение частоты.
41. Графики нагрузки системы.
42. Нормальные и аварийные режимы энергосистемы.
43. Ограничения и отключения потребителей.
44. Структура и правовые основы функционирования розничного рынка.
45. Долгосрочное планирование режимов.
46. Ограничения токов короткого замыкания за счет формирования схем.
47. Краткосрочное планирование режимов.
48. Нормальные и ремонтные схемы энергосистем сетей.
49. Введение заданного режима.
50. Регулирование напряжения.

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

8.1. Основная литература

1. Основы управления режимами энергосистем по частоте и активной мощности, по напряжению и реактивной мощности: учебное пособие / Р.А. Вайнштейн, Н.В. Коломиец, В.В. Шестакова. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010.
2. Методика оценки технико-экономической эффективности применения устройств FACTS в ЕНЭС России, стандарт, ОАО «ФСК ЕЭС» М., 2009.
3. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года.

8.2. Дополнительная литература

1. В.И. Кочкин, О.П. Нечаев «Применение статических компенсаторов реактивной мощности в электрических сетях энергосистем и предприятий», М., «Издательство НЦ ЭНАС», 2002.
2. О.П.Нечаев, И.П.Таратута, В.С.Чуприков. Электрические воздействия на оборудование статического тиристорного компенсатора на Молдавском металлургическом заводе // Электротехника. — 1989. — №8.
3. Кочкин В.И., Шакарян Ю.Г. Режимы работы управляемых линий электропередачи // Электричество. — 1997. — №9.
4. Кочкин В.И., Дементьев Ю.А. Управляемые линии электропередачи // Электрические станции. — 1999. — №2.
5. Особенности применения источников реактивной мощности для снижения потерь электроэнергии в электрических сетях / П.Б. Владимирова, В.И. Кочкин, О.Е. Сальников и др. // Электрические станции. — 1991. — №1.

6. Маслов А.А., Нечаев О.П., Федотов А.И. Высоковольтные тиристорные вентили для статических компенсаторов реактивной мощности // Вестник ВНИИЭ. — 1997.
7. Статический тиристорный компенсатор на подстанции 220 кВ «Могоча» АО Читаэнергосбыт / П.Г. Вишняков, В.Г. Кираков, В.И. Кочкин и др. // Вестник ВПИИЭ. — 1996.
8. Бурман А.П., Розанов Ю.К., Шакарян Ю.Г. Перспективы применения в ЕЭС России гибких (управляемых) систем передачи переменного тока // Электротехника. - 2004. - №8. - с. 30-37.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение: ОС *Windows*, *RASTR*.

Интернет-ресурсы: сайты производителей соответствующего оборудования, сайты научных электронных библиотек, журналов, международных патентных агентств.

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий

1. Киорсак М.В., Зайцев Д.А., Туртурика Н.Н., Добровольская О.М., Калошин Д.Н. Методические указания по организации выполнения оформления и защиты всех видов отчетной документации студентов по всем направлениям подготовки кафедры «Электроэнергетики и электротехники, ИТИ ПГУ им.Т.Г. Шевченко. кафедра электроэнергетики и электротехники. — Тирасполь: 2016. — 80с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Учебный кабинет с мультимедийной установкой.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучающийся, изучающий дисциплину, должен, с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные определения, понятия, аксиомы, методы доказательств.

Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы обучающегося. В программе курса отведено минимально необходимое время для работы обучающегося над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам занятий, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств, решение задач.

Руководство и контроль за самостоятельной работой обучающегося осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов следует обращаться за консультациями к лектору.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Оперативное управление в энергосистемах» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и учебного плана по профилю подготовки «Электроэнергетические сети и системы».

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 3

Семестр 5

Группа ИТ15ДР62ЭТ1

Преподаватель – лектор Н. Д. Калошин

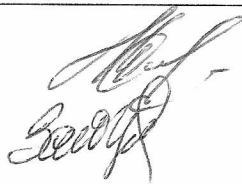
Преподаватели, ведущие практические и лабораторные занятия - Н. Д. Калошин

Кафедра «Электроэнергетики и электротехники»

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество ЗЕ	
Оперативное управление в энергосистемах	бакалавриат	Б	5	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Электрические сети и системы.				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество Баллов
Посещение занятий		аудиторная	6	12
Модульный контроль №1	М1	аудиторная	10	20
Практическое задание №1	ПЗ1	аудиторная	4	8
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		20	40
Посещение занятий		аудиторная	6	12
Модульный контроль №2	М2	аудиторная	10	20
Практическое задание №2	ПЗ2	аудиторная	7	14
Практическое задание №3	ПЗ3	аудиторная	7	14
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		30	60
Итого			50	100

Составители, ст. пр.

Доцент



Н. Д. Калошин

Д.А.Зайцев

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол №__от «__»_____ 20__ г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 13.04.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА».

Председатель МК ИТИ

Зав. выпускающей кафедрой



Е.И. Андрианова

В.М. Погорлецкий