

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

Инженерно-технический институт

Кафедра «Электроэнергетика и электротехника»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института, пр.

Ф.Ю. Бурменко

2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2017/2018 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В1.В.ОД.14 «ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В
ЭНЕРГОСИСТЕМАХ»

Направление подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки

Электроэнергетические системы и сети

Для набора

2015 года

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения:

очная

Тиражировать, 2017

Рабочая программа дисциплины «Оперативное управление в энергосистемах» /сост. Н. Д. Калошин – Типополь: ГОУ ИИУ, 2017. – 11 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания обязательной дисциплины вариативной части дисциплин (модулей) обучающихся 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 Министрства образования и науки Российской Федерации от 03 сентября 2015 г. № 955.

Составитель



/ Н. Д. Калошин, ст. преподаватель

«1» 09 2017г.

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.Б.ОД.14.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

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

Изучение дисциплины «Оперативное управление в энергосистемах» является базой для курсов по выбору профессиононального 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 – Формировка компетенций для дисциплины «Оперативное управление в энергосистемах»

Код компетенции	ПК-19
Формировка компетенции	способностью координировать деятельность 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;
- последствия 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 безопасно-

сти при работе на электроустановках;

- проводить анализ состояния электросети;

- составлять балансы потерь электроэнергии;

- устранять неисправности оперативным персоналом при ликвидации аварийных ситуа-

ций.

3.2. Владеть:

- методиками работы со справочной литературой и нормативно-технической докумен-

тацией;

- 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 самостоятель-

ной работы студента по семестрам

Семестр	Трудоемкость з.е./часы	Количество часов					Итого	
		В том числе			Всего	Лекции		
		Аудиторных		Лаб. работ.				
		Самост. работа	Контроль					
1	4/144	66	34	16	16	42	36	Экзамен
	4/144	66	34	16	16	42	36	Экзамен

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

№ п/п	Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)	Количество часов
			Л	ПЗ	ЛР		
1	Функции и задачи оперативного управления	18	8	-	-	10	
2	Основные объекты энергосис- тем.	26	8	4	4	10	
3	Порядок производства опера- тивных переключений	28	6	6	6	10	
4	Ведение заданного режима ра- боты энергосистемы	36	12	6	6	12	
	Итого	3/108	34	16	16	42	
	Экзамен	36	-	-	-	-	
	Всего	4/144	-	-	-	-	

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

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

Практические занятия

№ п/п	Номер разгеста	Дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	2	Взгляды и программы переключений и методы их составления	
2	2		2	Порядок оформления и формирования заявки	
3	3		2	Порядок производства оперативных переключений	
4	4		2	Организационные и технические мероприятия	

5		2	Оперативные переключения при ликвидации аварий, перегрузки линий электропередач
6		2	Ликвидация аварийной перегрузки автотранс-форматора
7	4	2	Устранение любого снижения напряжения в электроэнергетических системах
8		2	Характеристика системных аварий в энергоси-стемах стран мира и их анализ
	Итого	16	

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раз-дела дисци-плины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	Раздел 2	2	Регулирование потоков активной мощности в энергосистеме	
2		2	Регулирование потоков реактивной мощности в энергосистеме	
3	Раздел 3	2	Регулирование напряжения в узлах энергоси-стем	
4		2	Регулирование напряжения на станциях электростанций	
5		2	Оперативные переключения при выводе в ре-монт 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 электриче-ской 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 персонала и допуск к работе СРС1: Реферирование и аннотирование документов, поиск и анализ типовых источников информации, поиск и анализ литературы и электронных источников информа-ции	10
	2	Тема: Порядок и формирование заявок. Операции с коммутационной аппаратурой блокировки СРС2: Изучение материалов лекций и научно-методической литературы. Подготовка к практиче-ским и лабораторным работам.	10
	3	Тема: Регулирование напряжения. Оперативные переключения на оборудовании электрической се-	10

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено.

6. Образовательные технологии

Раздел 4	4	СРС3: Углубленный анализ научно-методической литературы. Тема: Ликвидация аварийных перегрузок. Определение мест повреждений в электрической сети. СРС4: Составление опорного конспекта по теме.	Итого	42
			12	

7. Основные 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, излагая теорию, исследовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с заданиями и вопросами, причем не затрудняется с ответами при изменении 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. Исполнительность 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 электроприсоединков 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 смена 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 ремонтных работ на линиях электропередач, оборудованных станций и подстанций.
20. Условия параллельной работы трансформаторов.
21. Порядок оформления и рассмотрения заявок.
22. Регулирование перетоков 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 производственно-го объекта.
28. Обеспечение динамической устойчивости.
29. Препятствие и ликвидация технологических нарушений.
30. Обеспечение статической устойчивости.
31. Переключения при ликвидации аварий.
32. Перерузка генераторов и трансформаторов.
33. Оперативная блокировка.
34. Перерузка генераторов и трансформаторов.
35. Переключения при вводе нового оборудования.
36. Перерузка линий электропередач.
37. Переключения и тепловые схемы электростанций (общие понятия).
38. Аварийное снижение и повышение 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. Илестаква. - 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. «Издателство НЦ ЭНАС», 2002.
2. О.П.Нечаев, И.П.Таратыга, В.С.Чуриков. 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., Деметров Ю.А. Управляемые линии электропередачи // Электрические станции. — 1999. — №2.
5. Особенности применения источников реактивной мощности для снижения потерь электроэнергии в электрических сетях / И.В. Валимиева, В.И. Кочкин, О.П. Сазыкин и др. // Электрические станции. — 1991. — №1.
6. Маслов А.А., Нечаев О.П., Федулов А.И. Высоковольтные тиристорные вентили для статических компенсаторов реактивной мощности // Вестник ВНИИЭ. — 1997.
7. Статический тиристорный компенсатор на подстанции 220 кВ «Могоча» АО Читансгро / П.П. Витняков, В.П. Кираков, В.И. Кочкин и др. // Вестник ВНИИЭ. — 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, междугородных патентных агентств.

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий

1. Кирсак 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 «Электротехники и электротехники, ИТИ ПТУ им. Т.Г. Шевченко, кафедра электротехники и электротехники». – Тиражировать: 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 понятием аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

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

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;
 - подготовку учебного материала (по конспектам занятий, учебной и научной литературы), подготовку ответов на вопросы, предлагаемые для самостоятельного изучения, доказательства отсылки к утверждениям, свойствам, решениям задач.
- Руководство и контроль за самостоятельной работой обучающегося осуществляется в форме индивидуальной консультации.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов следует обращаться за консультацией 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 «Электротехника и электротехника» и учебного плана по профилю подготовки «Электротехнические 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 «Электротехники и электротехники»

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	бакалавриат	Б	4
Оперативное управление в энергосистемах	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество ЗЕ		

СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:

Электронные 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	П11	аудиторная	4	8
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		20	40
Посещение занятий		аудиторная	6	12
Модульный контроль №2	М2	аудиторная	10	20
Практическое задание №2	П12	аудиторная	7	14
Практическое задание №3	П13	аудиторная	7	14
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		30	60
Итого			50	100

Составитель, ст. пр.



Н. Д. Калошин

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол № 1 от «22» 09 2017г. и признана соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 13.04.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА».

Председатель МК ИТИ



Е.И. Андрианова

Зав. выпускающей кафедрой

В.М. Потортецкий