

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

Инженерно-технический институт

Кафедра «Электроэнергетика и электротехника»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИТИ, доцент  
 Ф.Ю.Бурменко  
" 12 " 09 2019 г.  


## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2019/2020 учебный год

учебной дисциплины:

**Б1.В.ДВ.03.01 «Телемеханика и диспетчеризация  
электроэнергетических систем»**

Направление подготовки:

**2.13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Магистерская программа:

**«Электроэнергетические системы и сети»**

Для набора:

**2018 года**

Квалификация (степень) ученика:

**магистр**

Форма обучения:

**очная**

Тирасполь, 2019

Рабочая программа дисциплины «Телемеханика и диспетчеризация электроэнергетических систем»

/сост. В.М. Голованов – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2019. - 12 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору вариативной части дисциплин (модулей) студентам очной (заочной/очно-заочной) формы обучения по направлению подготовки 2.13.04.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Рабочая программа составлена с учётом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014г. г. № 1500.

Составитель



/ В.М. Голованов, ст. преподаватель

« 30 » 08 2019г.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **Телемеханика и диспетчеризация электроэнергетических систем»** является формирования у обучающихся представления о системе организации автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) в электроэнергетических системах.

**Основными задачи дисциплины является** приобретение знаний по общим задачам энергетики, энергетическим системам как большим кибернетическим системам, их структуре, технологическим особенностям энергосистем, электрическим режимам и управлению ими, оперативному управлениями в условиях АСДУ; изучение программно-технических средств визуализации, предоставляющих диспетчеру возможность контроля и управления процессом распределения электроэнергии в реальном времени.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к блоку Б1.В.ДВ. (Дисциплины (модули)), вариативной части ОП. Трудоемкость: 3 - зачетных единицы, 108 часов.

Начинающий изучение дисциплины, должен знать теоретические основы электротехники и основы производства и передачи электроэнергии в пределах программы ОПОП бакалавра. Предшествующие дисциплины: «Оперативное управление в электроэнергетике», «Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем».

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении данной дисциплины, используются при написании выпускной квалификационной работы и в профессиональной деятельности по профилю подготовки «Электроэнергетические системы и сети».

## 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.

### 3.1 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) согласно соответствию компетенций и составляющих ОП:

- готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнических системах и сетях

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ПК-22, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26. Расшифровка компетенций дана в следующей таблице.

Код компетенции	Формулировка компетенций
ПК-22	готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности.
ПК-23	готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности.
ПК-24	способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго и ресурсосбережения.
ПК-25	способностью разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем.
ПК-26	способностью определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники.

### 3.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с формируемыми компетенциями.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### Знать:

1. основные задачи и характеристики диспетчерского управления электроэнергетическими системами;
2. общую характеристику систем управления, автоматизацию и качество диспетчерского управления;
3. современные программные и аппаратные средства для решения производственных задач управления энергетическими объектами.

#### Уметь:

1. применять средства технического и программного обеспечения диспетчерского управления

#### Владеть:

1. методами моделирования, расчета и анализа режимов электроэнергетических систем.

### 4. Распределение учебного времени согласно учебному плану

Семестр	Трудоёмкость, з.е./ часы	Количество часов			Самост. работа, ч.	Итоговая форма контроля
		Лекции	Практ. занятия	Лаборат. занятия		
<b>3</b>	3/108	26	26	-	56	зачёт
Итого:	3/108	26	26	-	56	зачёт

### 4.1 Распределение учебного времени по разделам

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне аудиторная работа
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Сам. работа
1	Автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ).	30	8	8	-	14
2	Планирование электрических режимов.	26	6	6	-	14
3	Оперативное управление режимами.	26	6	6	-	14
4	Информационное обеспечение АСДУ.	26	6	6	-	14
	Итого:	108	26	26	-	56

### 4.2 Содержание дисциплины

### Лекции

№ п/п	Номер раздела	Объём часов	Наименование тем, содержание лекционных занятий	Учебно-наглядные пособия
1	Раздел 1	2	Основные задачи и характеристики диспетчерского управления электроэнергетическими системами. Общая характеристика систем управления, автоматизация и качество диспетчерского управления.	Видео материал, презентация в Power Point
2		2	Функции АСДУ. Информация, используемая для управления. Требования к методам и алгоритмам решения задач управления. Основные теоретические и методические задачи.	Видео материал, презентация в Power Point
3		2	Оперативные информационно-управляющие комплексы (ОИУК) АСДУ. Сеть сбора и передачи информации. Технические средства ОИУК. Автоматизированные системы за контролем энергопотребления.	Видео материал, презентация в Power Point
4		2	Автоматизация электрических сетей. АСДУ распределительных сетей. АСУТП подстанций. Регистрация аварийных режимов и переходных процессов.	Видео материал, презентация в Power Point
5	Раздел 2	2	Задачи и особенности планирования электрических режимов. Планирование нормальных электрических режимов. Прогноз электрических нагрузок. Составление, содержание и использование диспетчерского суточного графика работы энергосистемы.	Видео материал, презентация в Power Point
6		2	Оценивание состояния энергосистемы. Расчет установившихся режимов. Эквивалентирование и декомпозиция при расчете установившихся режимов.	Видео материал, презентация в Power Point
7		2	Анализ аварийных электрических режимов и расчет управляющих воздействий. Расчет статической и динамической устойчивости ЭЭС. Расчет длительных переходных режимов ЭЭС. Эквивалентирование при расчете устойчивости и длительных переходных процессов.	Видео материал, презентация в Power Point
8	Раздел 3	2	Задачи и особенности оперативного управления. Ответственность оперативного персонала. Управление оборудованием, оперативные переключения.	Видео материал, презентация в Power Point
9		2	Прогнозирование, оценивание состояния и баланс мощности. Перспективная оценка электрических нагрузок и электропотребления. Формирование модели текущего режима.	Видео материал, презентация в Power Point
10		2	Оптимизация нормальных электрических режимов. Иерархия в решении оптимизационных задач. Иерархия в пространстве и во времени. Расчет оптимальных режимов. Оперативная корректировка оптимальных режимов. Оценка текущего режима по критериям надежности. Восстановление режима системы после аварии.	Видео материал, презентация в Power Point
11	Раздел 4	2	Общая характеристика информационного обеспечения АСДУ. Диспетчерский пункт. Его устройство и оснащение. Методы сбора, переработки и передачи информации в АСДУ. Управление данными.	Видео материал, презентация в Power Point
12		2	Классификация, состояние разработки и использование диспетчерских тренажеров. Тренажеры оперативных переключений.	Видео материал, презентация в Power Point
13		2	Режимные тренажеры. Экспертные системы. Советчик диспетчера.	Видео материал, презентация в Power Point
	Итого:	26		

### Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела	Объём часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	Раздел 1	2	Общие правила вывода в ремонт электрооборудования.	Руководящие указания
2		2	Действия диспетчера в аварийных ситуациях.	Руководящие указания
3		2	Ознакомление с цифровыми подстанциями.	Видео материал, презентация в Power Point
4		2	Вывод в ремонт высоковольтных выключателей.	Руководящие указания
5	Раздел 2	2	Вывод в ремонт I СШ 110кВ с переводом присоединений на II СШ 110кВ.	Руководящие указания
6		2	ПС-110 кВ. Вывод и ввод в работу силового трансформатора.	Руководящие указания
7		2	ПС-330 кВ. Вывод и ввод в работу ТТ и ТН.	Руководящие указания
8	Раздел 3	2	Сети-110кВ. Вывод в ремонт линии 110кВ.	Руководящие указания
9		2	Сети-10кВ. Вывод и ввод в работу СШ 10кВ.	Руководящие указания
10		2	Параллельная работа энергосистем.	Руководящие указания
11	Раздел 4	2	Работа системы SCADA.	Видео материал, презентация в Power Point
12		2	Составление бланка переключений.	Видео материал, презентация в Power Point
13		2	Работа на системных тренажёрах.	Видео материал, презентация в Power Point
	Итого:	26		

### Самостоятельная работа студента

№ п/п	Номер раздела	Объём часов	Тема и вид СРС
1	Раздел 1	14	<b>Тема:</b> Автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ). <b>Вид СРС1:</b> изучить АСУ ТП энергетических блоков; методы сбора, переработки и передачи информации в АСДУ.
2	Раздел 2	14	<b>Тема:</b> Планирование электрических режимов. <b>Вид СРС2:</b> изучить планирование капитальных и текущих ремонтов электрооборудования; прогноз электрических нагрузок.
3	Раздел 3	14	<b>Тема:</b> Оперативное управление режимами. <b>Вид СРС3:</b> изучить оперативное экономичное распределение нагрузок в электроэнергетических системах; методы выявления недостоверных телеизмерений при решении задачи оценивания состояния.
4	Раздел 4	14	<b>Тема:</b> Информационное обеспечение АСДУ. <b>Вид СРС4:</b> изучить способы повышения помехоустойчивости передаваемой информации; методы выявления недостоверных телеизмерений при решении задачи оценивания состояния.
	Итого:	56	

### 5. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Л	- информационно-развивающие технологии; - компьютерные технологии обучения (проблемная лекция, лекция дискуссия (лекция обсуждение), комплексная лекция (лекция-панель, лекция вдвоём), лекция-визуализация, лекция-конференция.	26
	ПР	- задачная (поисково-исследовательская) технология; - технология коллективной мыслительской деятельности; - компьютерные технологии обучения; - метод аналогии, теория решения изобретательских задач; - групповая дискуссия.	26
	ЛР	- компьютерные технологии обучения; - технология учебного проектирования.	-
Итого			52

### 6. 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 зачёт.

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. Сумма набранных баллов по дисциплине складывается из суммарного количества баллов, набранных за все виды самостоятельной работы и баллов, набранных в процессе промежуточной аттестации.

### 7. Текущий контроль знаний студентов

#### Список вопросов к модульному контролю 1

1. Основные задачи и характеристики диспетчерского управления.
2. Должностные обязанности, права и ответственность диспетчера.
3. Функции автоматизированных систем диспетчерского управления.
4. Основные теоретические и методические задачи АСДУ.

5. Требования к методам и алгоритмам решения задач управления.
6. Сбор и передача данных для ОИУК.
7. Назначение и структура ОИУК.
8. Системы автоматизированного контроля электропотребления.
9. АСДУ распределительных сетей.
10. Принцип построения и задачи АСУТП подстанций.
11. Регистраторы аварийных режимов.
12. Планирование нормальных электрических режимов.
13. Прогноз электрических нагрузок.
14. Составление, содержание и использование диспетчерского суточного графика работы энергосистемы.
15. Оценивание состояния энергосистемы, как задача оперативного управления.
16. Методы выявления недостоверных телеизмерений при решении задачи оценивания состояния.
17. Выявление ненаблюдаемых частей энергосистемы при решении задачи оценивания состояния.
18. Расстановка средств телемеханики для ликвидации ненаблюдаемых частей.
19. Применение методов декомпозиции и эквивалентирования для задач расчета режимов.
20. Расчет статической и динамической устойчивости ЭЭС.

### **Список вопросов к модульному контролю 2**

1. Расчет длительных переходных режимов ЭЭС.
2. Кому поручается производство оперативных переключений. Организация и порядок переключений.
3. Последовательность основных операций и действий при отключении и включении электрической цепи на подстанциях.
4. Последовательность основных групп операций при выводе в ремонт выключателей при различных схемах ПС.
5. Учет особенностей релейной защиты и автоматики при проведении оперативных переключений.
6. Прогнозирование, оценивание состояния и баланс мощности.
7. Оптимизация нормальных электрических режимов.
8. Оперативное экономичное распределение нагрузок в электроэнергетических системах.
9. Оперативная корректировка оптимальных режимов.
10. Оценка текущего режима по критериям надежности.
11. Восстановление режима системы после аварии.
12. Общая характеристика информационного обеспечения АСДУ.
13. Методы сбора, переработки и передачи информации в АСДУ.
14. Управление данными в АСДУ.
15. Устройство и оснащение диспетчерских пунктов.
16. Классификация, состояние разработки и использование диспетчерских тренажеров.
17. Применение тренажеров оперативных переключений для обучения диспетчеров.
18. Применение режимных тренажеров для обучения диспетчеров.
19. Применение экспертных систем для разработки обучающих программ для диспетчеров различных уровней.
20. Назначение, структура и особенности функционирования советчика диспетчера.

## Список вопросов к экзамену по ТДЭЭС

1. Основные задачи и характеристики диспетчерского управления.
2. Должностные обязанности, права и ответственность диспетчера.
3. Функции автоматизированных систем диспетчерского управления.
4. Основные теоретические и методические задачи АСДУ.
5. Требования к методам и алгоритмам решения задач управления.
6. Сбор и передача данных для ОИУК.
7. Назначение и структура ОИУК.
8. Системы автоматизированного контроля электропотребления.
9. АСДУ распределительных сетей.
10. Принцип построения и задачи АСУТП подстанций.
11. Регистраторы аварийных режимов.
12. Планирование нормальных электрических режимов.
13. Прогноз электрических нагрузок.
14. Составление, содержание и использование диспетчерского суточного графика работы энергосистемы.
15. Оценивание состояния энергосистемы, как задача оперативного управления.
16. Методы выявления недостоверных телеизмерений при решении задачи оценивания состояния.
17. Выявление ненаблюдаемых частей энергосистемы при решении задачи оценивания состояния.
18. Расстановка средств телемеханики для ликвидации ненаблюдаемых частей.
19. Применение методов декомпозиции и эквивалентирования для задач расчета режимов.
20. Расчет статической и динамической устойчивости ЭЭС.
21. Расчет длительных переходных режимов ЭЭС.
22. Кому поручается производство оперативных переключений. Организация и порядок переключений.
23. Последовательность основных операций и действий при отключении и включении электрической цепи на подстанциях.
24. Последовательность основных групп операций при выводе в ремонт выключателей при различных схемах ПС.
25. Учет особенностей релейной защиты и автоматики при проведении оперативных переключений.
26. Прогнозирование, оценивание состояния и баланс мощности.
27. Оптимизация нормальных электрических режимов.
28. Оперативное экономичное распределение нагрузок в электроэнергетических системах.
29. Оперативная корректировка оптимальных режимов.
30. Оценка текущего режима по критериям надежности.
31. Восстановление режима системы после аварии.
32. Общая характеристика информационного обеспечения АСДУ.
33. Методы сбора, переработки и передачи информации в АСДУ.
34. Управление данными в АСДУ.
35. Устройство и оснащение диспетчерских пунктов.
36. Классификация, состояние разработки и использование диспетчерских тренажеров.
37. Применение тренажеров оперативных переключений для обучения диспетчеров.
38. Применение режимных тренажеров для обучения диспетчеров.
39. Применение экспертных систем для разработки обучающих программ для диспетчеров различных уровней.

40. Назначение, структура и особенности функционирования советчика диспетчера.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1 Основная литература:**

1. Смурнов, Е.С. Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения / -М.: Лаборатория книги, 2010. - 101 с
2. Г. Н. Ополева. "Электр. системы и сети" и "Электроснабжение"/ - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 479 с.
3. В.А.Андреев. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. 6-е издание. Гриф МО РФ. 2008
4. Булкин А.Е. Автоматическое регулирование энергоустановок: учебное пособие для вузов. 2009

### **8.2 Дополнительная литература:**

1. Сенигов П.Н. Электрические измерения в системах электроснабжения. Руководство по выполнению базовых экспериментов. ЭИСЭС.002 РБЭ (938.1) - Челябинск: ИПЦ «Учебная техника», 2007. - 32 с.
2. Б. И. Кудрин. Системы электроснабжения: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электроснабжение" направления подгот. "Электроэнергетика"/. - М.: Академия, 2011. - 350 с.
3. Нормы испытания электрооборудования. Тирасполь, 2011г.
4. Правила устройства электроустановок. 6-е изд. Тирасполь, 2010г.

### **8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы. Периодические издания:**

1. Презентации к лекциям, корпоративные сайты профильных организаций.
2. Журнал института энергетики АНМ "Проблемы региональной энергетики" - <http://journal.ie.asm.md/ru/home>.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Учебный кабинет с проектором.

### **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:**

Обучающийся, изучающий дисциплину, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные определения, понятия, методы эксплуатации электрооборудования.

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;
- подготовка к зачёту.

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 «Телемеханика и диспетчеризация электроэнергетических систем» составлена в соответствии с требованиями Федерального

Государственного образовательного стандарта высшего образования с учётом рекомендаций  
ПрООП ВО по направлению 13.04.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» и  
учебного плана по профилю подготовки «Электроэнергетические системы и сети».

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 2  
Семестр 3  
Группа ИТ18ДР68ЭМ1

Преподаватель – лектор **Голованов В.М.**  
Преподаватели ведущие практические занятия – **Голованов В.М.**

Кафедра «Электроэнергетики и электротехники»

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество ЗЕ
<b>Телемеханика и диспетчеризация электроэнергетических систем</b>	магистратура	Б	

### СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:

Теоретические основы электротехники, Релейная защита и автоматика,  
Электрические станции и подстанции.

Базовый модуль (проверка знаний и умений по дисциплине)

Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная работа	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Модуль №1	M1	Аудиторная	10	20
Тест №1	T2	Аудиторная	10	20
Практическое задание №1	ПЗ1	Аудиторная	5	10
<b>Рубежный контроль</b>	РК		25	50
Модуль №2	M2	Аудиторная	10	20
Тест №2	T2	Аудиторная	10	20
Практическое задание №2	ПЗ2	Аудиторная	5	10
<b>Рубежная аттестация</b>	РА		25	50
Итого			50	100

Составитель, ст. преподаватель:



В.М. Голованов

Рабочая программа рассмотрена методической комиссией Инженерно-технического института, протокол № 1 от «12» 09 2019 г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного стандарта и учебного плана по направлению 13.04.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА».

Председатель МК ИТИ



Е.И. Андрианова

Зав. выпускающей кафедрой ЭЭ и ЭТ, доцент



В.М. Погорлецкий