

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«Диспетчерское и технологическое управление»

Направление подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"

Направленность (профиль) образовательной программы "Электроэнергетика"

Квалификация выпускника: Бакалавр

Программа подготовки: Прикладной бакалавриат

Год набора 2018

Форма обучения очная

Курс 4 Семестр 7

7 семестр - Зачет с оценкой

Лекции 36 (акад.час.)

Лабораторные занятия 36 (акад.час.)

Самостоятельная работа 36 (акад.час.)

Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад.час.), 3 (з.е.)

Составители: Мясоедов Ю.В., канд. техн. наук, проф., Мясоедова Л.А., ст. препод., Подгурская И.Г., ст. препод.

Факультет энергетический

Кафедра энергетики

2018 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника»

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры энергетики

« 30 » 05 2018 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой  Н.В. Савина

Рабочая программа одобрена на заседании УМС направления подготовки 13.03.02– «Электроэнергетика и электротехника»

« 30 » 05 2018 г., протокол № 12

Председатель  Ю.В. Мясоедов
(подпись, И.О.Ф.)

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

 Н.А. Чалкина

« 30 » 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедры

 Н.В. Савина

« 30 » 05 2018г.

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

 Л.А. Проказина

« 30 » 05 2018 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения дисциплины «Диспетчерское и технологическое управление» являются систематизированные знания в области современных средств передачи информации и управления в электроэнергетических системах, информационных основ управления, анализ информационных потоков, способы их передачи и надежность функционирования телемеханических комплексов, функционирование технических средств сбора, передачи и отображения оперативно-диспетчерской информации.

Задачи дисциплины:

- Ознакомление с информационными основами диспетчерского управления электроэнергетическими системами и энергообъектами: со способами преобразования информации о режимных параметрах электроэнергетических систем и их отдельных объектов, с видами информации, необходимой для диспетчерского управления, принятие и обоснование конкретных технических решений при разработке структур систем диспетчерского управления
- Ознакомление с техническими средствами сбора, передачи и отображения информации.
- Формирование системных и профессиональных навыков по организации диспетчерского управления на разных пространственно-временных иерархиях с использованием математических моделей сложных систем и применением инновационных технологий.
- Формирование профессиональных и исследовательских навыков по реализации диспетчерского управления при функционировании электрических сетей, в том числе и активно-адаптивных сетей.
- готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике.
- способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса.
- способность составлять и оформлять типовую техническую документацию.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Диспетчерское и технологическое управление» входит в блок Б1.

Для освоения данной дисциплины необходимо знать, уметь и быть готовым применять материал в объеме, изложенном в рабочих программах следующих дисциплин ОП бакалавриата:

Физика,

Высшая математика.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении данной дисциплины, необходимы для прохождения производственной практики, написания выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:

готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7);

способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-8);

способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-9).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

структуру и задачи оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическими системами, информационные основы оперативно-диспетчерского управления (сообщение, информация, сигнал, помехи, кодирование), основные принципы передачи телемеханической информации (ПК7);

каналы связи, технические средства сбора, передачи и отображения оперативно-диспетчерской информации, системы телеуправления, телесигнализации, телерегулирования и телеизмерения (ПК9);

современные и перспективные технические средства диспетчерского и технологического управления в электроэнергетике (ПК8).

2) Уметь:

оценивать объемы и качественные характеристики оперативно-диспетчерской информации, необходимой для автоматизации диспетчерского управления на различных уровнях иерархии диспетчерского и технологического управления в электроэнергетических системах (ПК9);

оценивать эффективность применения альтернативных принципов передачи телемеханической информации в конкретных ситуациях; разрабатывать оригинальные модули элементов проектируемых систем, каналов связи, технических средств сбора, передачи и отображения оперативно-диспетчерской информации, систем телеуправления, телесигнализации, телерегулирования и телеизмерения (ПК8);

проводить электрический расчет и выбирать частоты для принятых каналов диспетчерской связи и телемеханики (ПК 7).

3) Владеть навыками:

проектирования систем сбора, передачи и отображения оперативно-диспетчерской информации с использованием современных и перспективных технических средств диспетчерского и технологического управления (ПК 7, ПК8, ПК9).

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Темы (разделы) дисциплины	Компетенции		
	ПК7	ПК8	ПК9
1	+	+	+
2	+	+	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 акад. часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в акад. часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ЛЗ	СРС	
Раздел 1							
1	Оперативно-диспетчерское управление энергосистемами как информационный процесс.	7	1-4	8	8	8	Блиц-опрос, лабораторные задания

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в акад. часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ЛЗ	СРС	
2	Анализ передачи информационных потоков в телемеханических системах.	7	5-6	4	4	4	Блиц-опрос, тест, лабораторные задания
3	Способы преобразования кодов в напряжение или ток	7	7-10	8	8	8	Блиц-опрос, лабораторные задания
Раздел 2							
4	Структура и технические средства АС-ДУ на разных уровнях иерархии диспетчерского управления.	7	11-12	4	4	4	Блиц-опрос лабораторные задания
5	Аппаратура телемеханики с элементами оптоволоконной техники.	7	13-16	8	8	8	Блиц-опрос лабораторные задания
6	Критерии оценки надежности систем ДУ и ТУ.	7	17-18	4	4	4	Блиц-опрос лабораторные задания
7	Промежуточная аттестация	7					Зачет с оценкой

Примечания: ЛК – лекции, СРС – самостоятельная работа студентов, ЛЗ - лабораторные занятия.

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	7 семестр. Тема 1. Оперативно-диспетчерское управление энергосистемами как информационный процесс Введение. Информационные основы управления. Основы теории передачи информации. Общие сведения о каналах связи. Задачи и структура оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическими системами.	Предмет, цели и задачи курса и его связь с другими изучаемыми дисциплинами. Уровень телемеханики (ТМ), диспетчерского и технологического управления (ДУ и ТУ) в энергетике. Оперативно-диспетчерское управление энергосистемами как информационный процесс. Виды и количественные характеристики оперативно-диспетчерской информации. Информация и ее передача (общие положения и понятия). Оценка количества информации в сообщениях, влияние помех на количество информации в сообщениях. Задачи разделения сигналов в каналах связи. Организация канала связи при передаче телемеханической информации. Первичное и вторичное уплотнение. Структурная схема канала связи.

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
	Информационные основы управления (сообщение, информация, сигнал, помехи, кодирование); Сигналы как материальные носители информации. Информационные потоки. Качество передачи информации по дискретным каналам связи.	Переносчики информации. Квантование сообщений, спектры сигналов, модуляция информационных параметров несущих процессов, преимущества кодоимпульсной модуляции. Способы передачи и достоверность оперативно-диспетчерской информации. Линии и каналы связи в энергосистемах, информационные сети. Характеристики информационных потоков и способов их передачи.
2	<p>Тема 2. Анализ передачи информационных потоков в телемеханических системах</p> <p>Анализ передачи информационных потоков в телемеханических системах; виды и количественные характеристики оперативно-диспетчерской информации, достоверность передачи оперативно-диспетчерской информации. Системы связи по линиям электропередачи. Преобразование информации, переносчики информации, сигналы как материальные носители информации.</p>	<p>Искажения двоичных сигналов. Достоверность передачи информации. Исправляющая способность приемников дискретных сигналов. Помехозащитные коды, используемые в телемеханических системах. Применение корректирующих кодов, циклических систем передачи информации и систем с обратной связью для повышения достоверности телемеханической передачи.</p> <p>Общие сведения о каналах связи по линиям электропередачи (ЛЭП). Функциональная схема канала связи по ЛЭП. Элементы высокочастотной обработки и присоединения к ЛЭП. Высокочастотные заградители, их типы, конструкции, схемы, технические данные. Конденсаторы связи, их типы, конструкции и технические данные. Общие сведения о фильтрах присоединения. Высокочастотные и низкочастотные каналы телемеханики.</p>
3	<p>Тема 3. Способы преобразования кодов в напряжение или ток</p> <p>Элементы и узлы устройств диспетчерского и технологического управления, передачи данных и электронных устройств автоматики. Системы телеизмерения, оценки качества передачи информации.</p>	<p>Диодные и транзисторные элементы и узлы. Цифровые логические элементы. Микросхемные элементы. Триггеры на транзисторах и в микросхемном варианте. Генераторы импульсов на транзисторах. Шифраторы и дешифраторы. Компараторы. Резисторные преобразователи и распределители импульсов. Микропроцессорная техника в современных устройствах ТМ.</p> <p>Основные принципы телеизмерения (ТИ). Виды телеизмерения. Классификация систем ТИ. Погрешности телеизмерения и способы их уменьшения. Аналоговые системы ТИ. Вторичные приборы. Структурная схема частотной системы ТИ. Понятие о дискретных системах ТИ. Частотно-импульсные системы ТИ. Кодоимпульсные системы ТИ, их преимущества перед другими системами. Способы преобразования кодов в напряжение или ток. Структурная схема одноканального устройства ТИ кодоимпульсной системы.</p>
4	Тема 4. Структура и технические средства АСДУ	Классификация систем телеуправления-телесигнализации (ТУ-ТС). системы телемеханики;

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
	<p>на разных уровнях иерархии диспетчерского управления Системы телеуправления, телесигнализации и телерегулирования. технические средства сбора, передачи и отображения оперативно-диспетчерской информации.</p>	<p>микропроцессорные телекомплексы, системы телеобработки данных. Принципы построения систем ТУ-ТС ближнего действия, частотных систем ТУ-ТС, временных систем ТУ-ТС. Синфазирование и синхронизация работы передающего и приемного устройства. Структурная схема временной системы ТУ-ТС. Понятие о системах телерегулирования.</p>
5	<p>Тема 5. Аппаратура телемеханики с элементами оптоволоконной техники. Автоматизированные системы управления в электроэнергетике. Построение устройств диспетчерского и технологического управления.</p> <p>Многофункциональные устройства телемеханики.</p>	<p>Содержание и принципы решения основных задач оперативного контроля и управления электроэнергетикой. Современные ОИУК, применяемые для диспетчерского управления в энергетике. Структура и технические средства АСДУ на разных уровнях иерархии диспетчерского управления. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) энергетических объектов. Функции, принципы построения и технические средства АСУ ТП тепловых и гидравлических электростанций и электрических подстанций.</p> <p>Выбор структуры телемеханических комплексов и устройств. Устройство современных систем ТИ-ТС, ТУ-ТС, ТУ-ТС-ТИ. Телекомплекс многоканального кодоимпульсного телемеханического устройства ТУ-ТС-ТИ.</p> <p>Средства отображения оперативно-диспетчерской информации. Измерительные датчики тока, напряжения, частоты, активной и реактивной мощности, преобразователи частоты вращения в сигнал (структура, функциональные блоки, способы подключения). Комплекс технических средств автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ), функции и задачи реального времени, выполняемые АСДУ. Оперативно-информационно-управляющий комплекс (ОИУК).</p> <p>Средства передачи телемеханической информации. Типовые структуры систем телемеханики. Функциональные блоки систем телемеханики. Управляющие измерительные телекомплексы. Автоматизированные рабочие места (АРМы) диспетчера, релейщика, телемеханика. Аппаратные и программируемые мультиплексоры передачи данных. Модемы, каналные адаптеры.</p>
6	<p>Тема 6. Критерии оценки надежности систем ДУ и ТУ Показатели надежности средства отображения оперативно-диспетчерской информации, измерительных</p>	<p>Критерии оценки надежности систем ДУ и ТУ. Потери от отказов аппаратуры и каналов связи в телемеханической системе. Аналитический расчет надежности. Экспериментальные методы определения показателей надежности. Влияние организации эксплуатации оборудования на показатели надежности. Способы повышения надежности телемехани-</p>

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
	датчиков, комплексов технических средств автоматизированной системы диспетчерского управления. Надежность функционирования телемеханических систем.	ческих систем.

6.2 Лабораторные работы

Лабораторные занятия проводятся с целью закрепления знаний, полученных при изучении теоретического курса. Тематика лабораторных занятий
Тематика лабораторных занятий в 7 семестре – 36 акад. час.

№ п. п.	Наименование темы	Кол-во акад. часов
1.	Инструктаж по Тб. Изучение правил работы в лабораториях Д и ТУ. Знакомство с лабораториями	4
2.	Спектры сигналов. Способы модуляции несущих процессов.	4
3.	Способы кодирования информации.	4
4.	Вторичные измерительные преобразователи.	4
5.	Способы подключения ИП в действующих электроустановках.	4
6.	Электрический расчет и выбор частот каналов связи на ПК.	4
7.	Изучение устройства и работы диспетчерского пульта.	4
8.	Изучение диспетчерского мнемонического щита отображения информации. Современные устройства телемеханики.	4
9.	Решение вопросов диспетчерского управления на тренажере «Советчик диспетчера» Анализ и устранение аварийных ситуаций на тренажере диспетчера.	4

Цель проведения лабораторных занятий - научить студентов выбирать, проектировать и применять современные технические средства диспетчерского и технологического управления; уметь решать с их помощью задачи оперативно-диспетчерской деятельности.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад. часах
1	1	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий, защита лабораторных работ.	6 6 6
2	2	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий, защита лабораторных работ.	6 6 6
3		Подготовка к зачету с оценкой 7 семестр	

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

1. Технические средства диспетчерского и технологического управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. В. **Мясоедов**, Л. А. **Мясоедова**, И. Г. Подгурская ; АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. - 115 с. : рис. : https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7093.pdf

2. Технические средства диспетчерского и технологического управления. Методические указания к лабораторным работам/ сост.: Мясоедов Ю.В., Мясоедова Л.А., Подгурская И.Г.- Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2014. – 70 с. — Режим доступа: https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7061.pdf

3. Диспетчерское и технологическое управление [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. В. **Мясоедов**, Л. А. **Мясоедова**, И. Г. Подгурская ; АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. - 94 с. https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7137.pdf

4. Оперативные переключения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. В. **Мясоедов**, Л. А. **Мясоедова**, И. Г. Подгурская ; АмГУ, Эн. ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2015. - 293 с. https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7367.pdf

5. Оперативные переключения [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам / Ю. В. **Мясоедов**, Л. А. **Мясоедова**, И. Г. Подгурская ; АмГУ, Эн. ф. . - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. - 70 с. https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7045.pdf

6. Диспетчерское и технологическое управление: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 13.03.02. / Сост.: Ю.В. Мясоедов, Л.А. Мясоедова, И.Г. Подгурская - Благовещенск: Изд-во АмГУ, – 2017. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9659.pdf

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации данной дисциплины используются традиционные и современные образовательные технологии. Из современных образовательных технологий применяются информационные и компьютерные технологии с привлечением к преподаванию мультимедийной техники, технологии активного обучения, проблемного обучения. Применяются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий: проблемные ситуации, компьютерные симуляции, деловые игры и т.д.

Количество занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 16. акад. часов.

Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной форме 7 семестре

Тема	Наименование активных/ интерактивных форм обучения	Количество акад. часов
Лекции 7 семестр		
Виды и количественные характеристики оперативно-диспетчерской информации.	Проблемная лекция	4
Способы передачи и достоверность оперативно-диспетчерской информации.	Разбор конкретной ситуации	4
Лабораторные занятия 7 семестр		
Способы кодирования информации.	Групповая работа, командный метод обучения	4
Электрический расчет и выбор частот каналов связи на ПК.	Групповая работа, командный метод обучения	4

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Диспетчерское и технологическое управление». Система оценочных средств и технологий для проведения промежуточной аттестации включает контрольные вопросы и задания к зачету.

Вопросы к зачету с оценкой 7 семестр

1. Что называется системой ДУ и ТУ, основные понятия.
2. Условные обозначения объема ДУ и ТУ на однолинейных схемах.
3. Структурные схемы систем ДУ и ТУ.
4. Функции систем телемеханики: телеуправление (ТУ), телерегулирование (ТР), теле-сигнализация (ТС), телеизмерение (ТИ).
5. Основные системы ТМ применяемые в сетях 0,4-10 кВ.
6. Определение телеизмерения, основные телеизмеряемые величины в энергетике.
7. Функциональная схема ТИ.
8. Две группы сигналов для систем телесигнализации.
9. Погрешности тракта при передаче телеизмерений.
10. Сущность телеизмерений.
11. Устройство частотомера.
12. Устройство датчиков тока, напряжения, мощности.
13. Преобразователи вращения в частоту.
14. Измерительные преобразователи в системах ТИ.
15. Два способа телерегулирования.
16. Линия связи и каналы связи.
17. Пропускная способность каналов связи (КС).
18. Структурные схемы организации каналов связи.
19. Дискретные каналы связи.
20. Работа канала с амплитудной модуляцией (АМ). Достоинства и недостатки.
21. Осциллограммы АМ сигналов и спектр частот АМ колебаний.
22. Каналы с частотной модуляцией (ЧМ). Основные достоинства и недостатки.
23. Осциллограммы импульсной последовательности ЧМ колебаний и спектры частот (составляющие, индекс модуляции).
24. Каналы с фазовой модуляцией.
25. Каналы с относительной фазовой модуляцией.
26. Осциллограммы сигналов при фазовой и относительной фазовой модуляции.
27. Работа источника опорного сигнала, способы получения опорного сигнала.
28. Преимущества организации каналов связи по ЛЭП.
29. Структура деления каналов связи по ЛЭП (по частоте).
30. Сложный ВЧ канал и его составляющие. Линейный высокочастотный тракт.
31. Групповое устройство ТМ, область применения и назначение.
32. Режим работы групповых усилителей. Особенности организации каналов связи.
33. Низкочастотные каналы связи.
34. Каналы связи в сетях 0,4-10 кВ и их характеристика.
35. Схема образования канала связи по ЛЭП (фаза-земля).
36. Схема образования канала связи по ЛЭП (фаза-фаза).
37. Схема образования канала связи по ЛЭП (2 фазы-фаза).
38. Схема образования канала связи по ЛЭП (3 фазы-земля).

39. Схема образования канала связи по ЛЭП (3 фазы).
40. Схема подключения модема (фаза-фаза) на контролируемом пункте (КП).
41. Схема подключения модема (2 фазы-фаза) на контролируемом пункте (КП).
42. Схема подключения модема (3 фазы) на контролируемом пункте (КП).
43. Схема подключения модема (3 фазы-земля) на контролируемом пункте (КП).
44. Схема подключения модема (3 фазы) на пункте управления (ПУ).
45. Схема подключения модема (3 фазы-земля) на пункте управления (ПУ).
46. Схема подключения модема (2 фазы-фаза) на пункте управления (ПУ).
47. Схема подключения модема (фаза-фаза) на пункте управления (ПУ).
48. Назначение аппаратуры, входящей в высокочастотный (ВЧ) канал связи.
49. Информационные параметры модема.
50. Основные элементы модема передачи, его схема и работа.
51. Основные элементы модема приема, его схема и работа.
52. Теория передачи информации.
53. Структурная схема передачи информации.
54. Классификация информационных сигналов.
55. Признаки деления информационных сигналов.
56. Определение количества передаваемой информации
57. Импульсные признаки сигналов.
58. Квантование по амплитуде.
59. Квантование по времени.
60. Квантование по уровню и времени.
61. Модуляция и демодуляция.
62. Виды модуляции сигналов.
63. Амплитудный детектор.
64. Частотный детектор.
65. Работа ограничителя максимальных амплитуд.
66. Кодирование информации.
67. Помехи и помехоустойчивость. Общие понятия.
68. Характер аддитивных помех.
69. Классификация аддитивных помех
70. Меры по повышению помехоустойчивости передаваемой информации.
71. Корректирующие и помехозащитные коды. Общие сведения.
72. Разделимые блочные коды. Код с четным количеством единиц.
73. Код с проверкой на четность. Код с постоянным весом.
74. Коды Хемминга. Код с кодовым расстоянием равным трем.
75. Системы с повторением передачи информации.
76. Системы ДУ и ТУ с обратной связью.
77. Задачи и структура оперативно-диспетчерского управления ЭЭС.
78. Информационные основы управления (сообщение, информация, сигнал, помехи, кодирование)
79. Виды и количественные характеристики оперативно-диспетчерской информации
80. Преобразование информации, переносчики информации.
81. Сигналы как материальные носители информации, достоверность передачи оперативно-диспетчерской информации.
82. Технические средства сбора, передачи и отображения оперативно-диспетчерской информации.
83. Оценки качества передачи информации, системы телемеханики.
84. Микропроцессорные телекомплексы, системы телеобработки данных.
85. Автоматизированные системы управления в электроэнергетике, функции и принципы построения АСУ энергетических объектов.

10. УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ДИСПЕТЧЕРСКОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ»

а) основная литература:

1. Скляр О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи [Электронный ресурс] учебное пособие / Скляр О.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 266 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8660>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

б) дополнительная литература:

1. Калентионок Е.В. Оперативное управление в энергосистемах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Калентионок, В.Г. Прокопенко, В.Т. Федин. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2007. — 351 с. — 978-985-06-1260-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20103.html>

2. Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. — 36 с. — 978-5-98908-146-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22716.html>

3. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике. Правила безопасной организации работ оперативного персонала электроустановок [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2013.— 800 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22706>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Технические средства диспетчерского и технологического управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. В. **Мясоедов**, Л. А. **Мясоедова**, И. Г. Подгурская ; АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. - 115 с. : рис. : https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7093.pdf

5. Технические средства диспетчерского и технологического управления. Методические указания к лабораторным работам/ сост.: Мясоедов Ю.В., Мясоедова Л.А., Подгурская И.Г.- Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2014. - 70 с. — Режим доступа: https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7061.pdf

6. Диспетчерское и технологическое управление [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. В. **Мясоедов**, Л. А. **Мясоедова**, И. Г. Подгурская ; АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. - 94 с. https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7137.pdf

7. Оперативные переключения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. В. **Мясоедов**, Л. А. **Мясоедова**, И. Г. Подгурская ; АмГУ, Эн. ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2015. - 293 с. https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7367.pdf

8. Оперативные переключения [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам / Ю. В. **Мясоедов**, Л. А. **Мясоедова**, И. Г. Подгурская ; АмГУ, Эн. ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. - 70 с. https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7045.pdf

9. Диспетчерское и технологическое управление: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 13.03.02. / Сост.: Ю.В. Мясоедов, Л.А. Мясоедова, И.Г. Подгурская - Благовещенск: Изд-во АмГУ, - 2017. https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9659.pdf

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	Операционная система MS Windows 7 Pro-DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
2	Операционная система MS Windows 10 Education	Операционная система MS Windows 10 Education - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
3	Тренажёр по оперативным переключениям	Тренажёр по оперативным переключениям (Модус) - № Э-35-2015/261 от 25.12.2015.

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	ЭБС ЛАНЬ http://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система, включающая в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В пакете Инженерно- Технические науки содержится коллекция Издательского дома МЭИ
2	ЭБС IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
3	ЭБС ЮРАЙТ https://www.biblio-online.ru/	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов

г) сайты работодателей – предприятий и организаций региона

Наименование сайта	Краткая характеристика
http://www.drsk.ru/	Акционерное общество «Дальневосточная распределительная сетевая компания» (АО «ДРСК») осуществляет деятельность по передаче и транспортировке электрической энергии по распределительным сетям на территориях Амурской области, Хабаровского края, Еврейской ав-

Наименование сайта	Краткая характеристика
	тономной области, Приморского края, Южного района республики САХА (Якутия)
http://www.burges.rushydro.ru/	<p>Филиал Публичного акционерного общества «Федеральная гидрогенерирующая компания» – «Бурейская ГЭС» (сокращенное наименование – Филиал ПАО «РусГидро» – «Бурейская ГЭС») создан на основании решения Совета директоров ОАО «ГидроОГК» от 27.08.2007 (протокол №38)</p> <p>Основные функции в Дальневосточной энергосистеме: выдача мощности и выработка электроэнергии; принятие неравномерной нагрузки; участие в регулировании основных параметров энергосистемы; обеспечение аварийного резерва, как кратковременного по мощности, так и длительного – по энергии; резкое повышение надежности функционирования всей энергосистемы региона</p>
http://www.zges.rushydro.ru/	<p>Филиал Публичного акционерного общества «Федеральная гидрогенерирующая компания» – «Зейская ГЭС» (сокращенное наименование – Филиал ПАО «РусГидро» – «Зейская ГЭС») создан на основании решения Совета директоров ОАО «ГидроОГК» от 27.08.2007 (протокол №38).</p> <p>В Дальневосточной энергосистеме Зейская ГЭС осуществляет следующие функции: выдача мощности и выработка электроэнергии; регулирование частоты; прием суточных и недельных неравномерностей нагрузки по энергосистеме; аварийный резерв, как кратковременный по мощности, так и длительный по энергии</p>
http://www.soups.ru/index.php?id=rdu_amur	<p>Филиал АО «СО ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Амурской области» (Амурское РДУ) осуществляет функции оперативно-диспетчерского управления объектами электроэнергетики на территории Амурской области, а также Алданского и Нерюнгринского районов (улусов) Республики Саха (Якутия) и входит в зону операционной деятельности Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Востока</p>
http://www.dvec.ru/amur-blag/	<p>Публичное акционерное общество «Дальневосточная энергетическая компания» (ПАО «ДЭК») образовано путем слияния региональных энергосистем Дальнего Востока и осуществляет деятельность на территории Приморья, Хабаровского края, Амурской области, ЕАО.</p> <p>Филиал «Амурэнергосбыт» поставляет электроэнергию потребителям на территории Амурской области</p>
http://www.fsk-ees.ru/	<p>Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС») создано в соответствии с программой реформирования электроэнергетики Российской Федерации как организация по управлению Единой национальной (общероссийской) электрической сетью (ЕНЭС) с целью ее сохранения и развития.</p> <p>Амурское ПМЭС (Амурское предприятие магистральных электрических сетей) – предприятие, вхо-</p>

Наименование сайта	Краткая характеристика
	дящее в состав филиала ПАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Во-стока и осуществляющее эксплуатацию линий элек-тропередачи (ЛЭП) и подстанций (ПС) напряжением 220 кВ и сверхвысокого напряжения (500 кВ) в Амурской области и на юге Республики Саха (Якутия)

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по изучению теоретического курса

В процессе изучения лекционного материала рекомендуется использовать опорные конспекты, учебники и учебные пособия.

Подготовка к самостоятельной работе над лекционным материалом должна начинаться на самой лекции. Умение слушать, творчески воспринимать излагаемый материал - это необходимое условие для его понимания, но недостаточно только слушать лекцию. В процессе лекционного занятия необходимо выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Если при изложении материала преподавателем создана проблемная ситуация, пытаться предугадать дальнейший ход рассуждений. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов.

Однако, как бы внимательно студент не слушал лекцию, большая часть информации вскоре после восприятия будет забыта. Лекцию необходимо конспектировать. Таким образом, на лекции студент должен совместить два момента: внимательно слушать лектора, прикладывая максимум усилий для понимания излагаемого материала и одновременно вести его осмысленную запись. При этом лекция не должна превращаться в урок-диктант. Не надо стремиться подробно слово в слово записывать всю лекцию, конспектируйте только самое важное. Старайтесь отфильтровывать и сжимать подаваемый материал. По возможности записи ведите своими словами, своими формулировками.

Конспект лекций должен быть в отдельной тетради. Тетрадь для конспекта лекций также требует особого внимания. Ее нужно сделать удобной, практичной и полезной, ведь именно она является основным информативным источником при подготовке к различным отчетным занятиям, зачетам, экзаменам. Целесообразно отделить поля, где можно бы изложить свои мысли, вопросы, появившиеся в ходе лекции. Полезно одну из страниц оставлять свободной. Она потребуется потом, при самостоятельной подготовке. Сюда можно будет занести дополнительную информацию по данной теме, полученную из других источников.

После прослушивания лекции необходимо проработать и осмыслить полученный материал. От того насколько эффективно студент это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать.

Перед каждой последующей лекцией рекомендуется просмотреть материал по предыдущей лекции. Опыт показывает, что предсессионный штурм непродуктивен, материал запоминается ненадолго. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

Подготовка к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия – это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования.

Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием.

Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.

Следовательно, ведущей целью лабораторных работ является овладение техникой эксперимента, умение решать практические задачи путем постановки опыта.

Для всех лабораторных работ, которые выполняют студенты, на ведущей кафедре университета составляются методические рекомендации или указания, содержащие описание лабораторной работы, порядок ее выполнения и форму отчета. Лабораторные занятия проводятся в составе академической группы с разделением на подгруппы.

Выполняя лабораторные работы, студенты лучше усваивают программный материал, так как многие определения и формулы, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению студентов как будущих специалистов.

Методические указания к самостоятельной работе

Одним из основных видов деятельности студента является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, публикаций, первоисточников, подготовку индивидуальных заданий, выступления на групповых занятиях, выполнение заданий преподавателя.

Самостоятельная работа по изучению дисциплины делится на аудиторную и внеаудиторную.

Аудиторная самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя. Кроме того, самостоятельная работа под руководством преподавателя подразумевает консультации и помощь при выполнении индивидуального задания, консультации по разъяснению материала, вынесенного на самостоятельную проработку, консультации по выполнению типовых заданий.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Преподаватель в начале изучения дисциплины предоставляет обучающимся список учебно-методических материалов. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций в изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых проектов и выполнении ВКР.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в научной библиотеке университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины, либо воспользоваться ЭБС, указанными в рабочей программе. Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Вся рекомендуемая для изучения курса литература подразделяется на основную и дополнительную и приводится в п. 10 рабочей программы. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники и учебные пособия).

Необходимость изучения дополнительной литературы, профессиональных баз данных диктуется прежде всего тем, что в учебной литературе (учебниках) зачастую остаются неосвещенными современные проблемы, а также не находят отражение новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала. Здесь целесообразно пользоваться периодическими изданиями и нормативной литературой по электроэнергетике.

Групповая и индивидуальная консультация

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний. Групповая консультация проводится в следующих случаях:

когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
с целью оказания помощи в самостоятельной работе.

Групповая консультация может быть проведена в режиме on-line через личные кабинеты обучающихся и преподавателя.

Индивидуальная консультация проводится по запросу обучающегося в виде контактной работы, либо в режиме on-line или off-line через электронную информационно-образовательную среду.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, компьютерная техника с выходом в сеть Интернет и электронную информационно-образовательную среду университета, учебная мебель, лицензионное программное обеспечение. Материал лекций представлен в виде презентаций.

Для проведения лабораторных занятий и в самостоятельной работе студентов используются лабораторное оборудование, макеты, стенды.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по дисциплине «Диспетчерское и технологическое управление»
направление подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"
направленность (профиль) образовательной программы: Электроэнергетика
В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Год набора 2018

Курс 4

Зачет с оценкой 4 акад. часа

контрольная

Лекции 8 (акад. час.)

Лабораторные занятия 6 (акад. час.)

Самостоятельная работа 90 (акад. час)

Общая трудоемкость дисциплины 108(акад. час.), 3 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема дисциплины	Сессия	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	<u>Раздел 1</u>	3	4	3	45	Блиц-опрос, тест, лабораторные задания
2	ИТОГО	3	4	3	45	
3	<u>Раздел 2</u>	3	4	3	45	Блиц-опрос, лабораторные задания
4	ИТОГО	3	4	3	45	
5	ИТОГО по двум разделам	3	8	6	90	Зачет с оценкой (4 акад. час.)

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Тема дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	<u>Раздел 1</u>	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий, защита лабораторных работ.	45
2	<u>Раздел 2</u>	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий, защита лабораторных работ.	45