

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

 Лейфа А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ»

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) образовательной программы – Электроэнергетические системы и сети

Квалификация выпускника – Магистр

Год набора – 2023

Форма обучения – Очная

Курс 2 Семестр 3

Зачет 3 сем

Общая трудоемкость дисциплины 72.0 (академ. час), 2.00 (з.е)

Составитель Ю.В. Мясоедов, доцент, канд.техн. наук

Энергетический факультет

Кафедра энергетики

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.18 № 147

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры энергетики

01.09.2023 г. , протокол № 1

Заведующий кафедрой Савина Н.В. Савина

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Савина Н.В. Савина

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

формирование систематизированных знаний 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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Оперативно- диспетчерское управление электроэнергетическими системами» относится к дисциплинам образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной, формирующей специальные профессиональные знания и исследовательские навыки, необходимые при функционировании электроэнергетических систем и электрических сетей. Дисциплина является одной из профилирующих и имеет самостоятельное значение.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-2 Способен определять эффективные режимы работы объектов профессиональной деятельности, планировать и управлять режимами работы объектов	ИД-2.ПК-2 - Определяет и реализует эффективные режимы объектов профессиональной деятельности ИД-3.ПК-2 - Планирует и управляет режимами работы объектов профессиональной деятельности ИД-5.ПК-2 - Применяет методы и средства автоматизации при управлении режимами работы объектов профессиональной деятельности

ПК-4 Способен осуществлять организацию, управлять деятельностью и выполнять работы по эксплуатации и ремонту объектов профессиональной деятельности	ИД-4.ПК-4 Осуществляет оперативное руководство и управление работой объектов профессиональной деятельности ИД-5.ПК-4 Организует оперативно- диспетчерское управление режимами и обеспечивает надежное функционирование объектов
---	--

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.00 зачетных единицы, 72.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Оперативно-диспетчерское управление энергосистемам и как информационный процесс. Задачи диспетчерского управления.	3	1										4	Блиц-опрос на лекции
2	Переносчики информации. Способы преобразования информации. Методы модуляции. Анализ передачи информационных	3	1				2						4	Блиц-опрос на лекции

	потоков в телемеханических системах												
3	Коды и кодированные сигналы.	3	2			2						6	Блиц-опрос на лекции
4	Оперативные состояния оборудования.	3	2			2						6	Блиц-опрос на лекции
5	Организация и порядок производства пере-ключений в электроустановках.	3	2			2						6	Блиц-опрос на лекции
6	Действия персонала при ликвидации стандартных аварийных ситуаций	3	2			2						6	Блиц-опрос на лекции
7	Типовые схемы электрических соединений. Действия персонала при производстве переключений	3	2			2						5.8	Блиц-опрос на лекции
8	Противоаварийные тренировки и работа на тренажерах	3	2			2						6	Блиц-опрос на лекции
9	Зачет	3							0.2				
	Итого		14.0	0.0	14.0	0.0	0.2	0.0	0.0		43.8		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Оперативно-диспетчерское управление энергосистемами как информационный процесс. Задачи диспетчерского управления.	Функции и задачи диспетчера по управлению энергопредприятием и энергообъектами. Прием и оценка исходной информации. Принятие решений. Эмоциональные перегрузки. Схема и этапы оперативного управления. Этап обработки и оценки информации. Оценка ситуации и выбор альтернатив. Выбор плана действий. Этап реализации решения. Алгоритмы автоматизированного формирования последовательности оперативных переключений. Компьютерная система «Советчик диспетчера».
2	Переносчики информации. Способы преобразования	Виды переносчиков информации, их основные характеристики. Сигналы как материальные

	<p>информации. Методы модуляции. Анализ передачи информационных потоков в телемеханических системах</p>	<p>носители информации. Основные информационные и физические характеристики сигналов. Аналоговые и дискретные сигналы. Способы получения дискретных и непрерывных сигналов. Задачи разделения сигналов в каналах связи. Понятие спектра сигнала, основные параметры спектра. Спектральные характеристики переносчиков сообщений, их зависимость от вида переносчика. Понятие модуляции информационных параметров несущих процессов, непрерывная и импульсная модуляция, способы реализации. Преимущества кодо- импульсной модуляции. Квантование сообщений. Виды квантований.</p>
3	<p>Коды и кодированные сигналы.</p>	<p>Кодирование информации, основные понятия. Виды кодов. Основные характеристики кодов. Искажения двоичных сигналов. Достоверность передачи информации. Исправляющая способность приемников дискретных сигналов. Кодирование информации. Виды кодов. Основные характеристики кодов. Безызбыточный непомехозащищенный двоичный код. Коды, обнаруживающие ошибки. Код с защитой по четности. Код с простым повторением, с повторением и инверсией. Корреляционный код. Код на одно сочетание. Двоичный сменно-качественный код с K- кратным повторением символов. Коды, обнаруживающие и исправляющие ошибки. Формирование кодов-спутников. Систематические разделимые коды. Код Хэмминга. Циклический код. Выбор образующего полинома циклического кода, обнаруживающего одно- и двухкратные ошибки. Алгоритм декодирования циклического кода с исправлением ошибки. Пакеты ошибок и их исправление. Виды помех, их основные характеристики. Способы повышения помехоустойчивости передачи. Достоверность передачи оперативно-диспетчерской информации. Помехоустойчивость передачи кодовых комбинаций при независимых ошибках в симметричном и несимметричном каналах передачи информации. Способы повышения достоверности передачи информации. Передача информации с повторением. Передача информации с обратной связью.</p>
4	<p>Оперативные состояния оборудования.</p>	<p>Основные оперативные состояния электрического оборудования (трансформаторов, коммутационных аппаратов, шин и т.п.), установленного на подстанциях энергопредприятий (энергообъединений) –</p>

		рабочее, ремонтное, резервное (в том числе в автоматическом резерве), под напряжением. Основные оперативные состояния устройств РЗА – включенные в работу, отключенные, отключенные для технического обслуживания.
5	Организация и порядок производства переключений в электроустановках.	Организация и порядок производства переключений. Отдача оперативной команды (распоряжения). Составление оперативных бланков и программ. Основные операции и действия при отключении и включении электрических цепей. Включение проверочных операций в бланк оперативных переключений.
6	Действия персонала при ликвидации стандартных аварийных ситуаций	Причины аварий и отказов. Основные виды ошибок при оперативных переключениях. Оценка аварийного положения и задачи оперативного персонала. Функции при ликвидации аварий между оперативным персоналом. Самостоятельные действия персонала при ликвидации аварий на подстанциях и объектах
7	Типовые схемы электрических соединений. Действия персонала при производстве переключений	Действия персонала при производстве переключений. Операции в схемах релейной защиты и автоматики. Переключения на подстанциях выполненных по упрощенным схемам. Перевод присоединений с одной системы шин на другую. Действия персонала при выводе в ремонт системы сборных шин и вводе их в работу после ремонта. Переключения при выводе в ремонт выключателей и вводе их в работу после ремонта. Типовые бланки и программы переключений.
8	Противоаварийные тренировки и работа на тренажерах	Назначение и устройство учебного тренажера ТЭ-2М. Назначение и устройство компьютерного тренажера «Модус». Указания к проведению занятий на тренажерах. Порядок проведения лабораторных и учебных занятий на тренажерах. Формулировка оперативных задач при занятиях на тренажерах. Типовые задания для занятий на тренажерах. Примеры упражнений при работе на тренажерах.

5.2. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Переносчики информации. Способы преобразования информации. Методы модуляции. Анализ передачи информационных потоков в телемеханических системах.	Инструктаж по ТБ. Изучение правил работы в лабораториях Д и ТУ. Спектры сигналов. Способы модуляции несущих процессов. Способы кодирования информации.
Коды и кодированные сигналы.	Вторичные измерительные преобразователи. Способы подключения ИП в действующих электроустановках. Электрический расчет и выбор

	частот каналов связи на ПК. Изучение устройства и работы диспетчерского пульта.
Оперативные состояния оборудования	Изучение диспетчерского мнемонического щита отображения информации. Работа оперативно-информационного комплекса «Телемеханика и связь в распределительных сетях
Организация и порядок производства переключений в электроустановках.	Отдача оперативной команды. Составление бланков переключений. Переключения на компьютерном тренажере «Модус»
Действия персонала при ликвидации стандартных аварийных ситуаций	Современные устройства телемеханики. Решение вопросов диспетчерского управления на тренажере «Советчик диспетчера». Переключения в распределительных сетях 10 кВ в послеаварийных режимах – тренажер «Модус»
Типовые схемы электрических соединений. Действия персонала при производстве переключений	Вывод в ремонт выключателя КЛЭП 10кВ; вывод в ремонт одной из спаренных кабельных линий; вывод в ремонт ШСВ; вывод в ремонт одного из трансформаторов на подстанции; вывод системы шин из работы в ремонт; перевод присоединений с одной СШ на другую при отсутствии ШСВ; вывод в ремонт линии 110 кВ; ввод в работу трехобмоточного трансформатора после ремонта. вывод в ремонт выключателя с сохранением линии в работе. вывод в ремонт шинного разъединителя в РУ с двумя СШ. вывод в ремонт выключателя линии без перерыва в электроснабжении при наличии обходной системы шин и др.
Противоаварийные тренировки и работа на тренажерах	Анализ и устранение аварийных ситуаций на тренажере диспетчера.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Оперативно-диспетчерское управление энергосистемами как информационный процесс. Задачи диспетчерского управления.	подготовка к опросу на лекции; подготовка к лабораторному занятию и выполнение индивидуальных заданий; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	4
2	Переносчики информации. Способы преобразования информации. Методы модуляции. Анализ передачи информационных потоков	подготовка к опросу на лекции; подготовка к лабораторному занятию и выполнение индивидуальных заданий; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	4

	телемеханических системах		
3	Коды и кодированные сигналы.	подготовка к опросу на лекции; подготовка к лабораторному занятию и выполнение индивидуальных заданий; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	6
4	Оперативные состояния оборудования.	подготовка к опросу на лекции; подготовка к лабораторному занятию и выполнение индивидуальных заданий; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	6
5	Организация и порядок производства переключений в электроустановках.	подготовка к опросу на лекции; подготовка к лабораторному занятию и выполнение индивидуальных заданий; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	6
6	Действия персонала при ликвидации стандартных аварийных ситуаций	подготовка к опросу на лекции; подготовка к лабораторному занятию и выполнение индивидуальных заданий; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	6
7	Типовые схемы электрических соединений. Действия персонала при производстве переключений	подготовка к опросу на лекции; подготовка к лабораторному занятию и выполнение индивидуальных заданий; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	5.8
8	Противоаварийные тренировки и работа на тренажерах	подготовка к опросу на лекции; подготовка к лабораторному занятию и выполнение индивидуальных заданий; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	6

7. 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: лекции с разбором конкретных ситуаций, проблемные ситуации, компьютерные симуляции, деловые игры.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя: консультации и помощь при выполнении индивидуального задания, консультации по разъяснению материала, вынесенного на самостоятельную проработку, индивидуальную работу студента, в том числе в компьютерном классе факультета или в библиотеке.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы к зачету

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), телесигнализация (ТС), телеизмерение (ТИ).
5. Измерительные преобразователи в системах ТИ.
6. Линия связи и каналы связи.
7. Пропускная способность каналов связи (КС).
8. Структурные схемы организации каналов связи.
9. Дискретные каналы связи.
10. Работа канала с амплитудной модуляцией (АМ). Достоинства и недостатки.
11. Каналы с частотной модуляцией (ЧМ). Основные достоинства и недостатки.
12. Каналы с фазовой модуляцией.
13. Каналы с относительной фазовой модуляцией.
14. Работа источника опорного сигнала, способы получения опорного сигнала.
15. Преимущества организации каналов связи по ЛЭП.
16. Структура деления каналов связи по ЛЭП (по частоте).
17. Сложный ВЧ канал и его составляющие. Линейный высокочастотный тракт.
18. Низкочастотные каналы связи.
19. Каналы связи в сетях 0,4-10 кВ и их характеристика.
20. Назначение аппаратуры, входящей в высокочастотный (ВЧ) канал связи.
21. Информационные параметры модема.
22. Основные элементы модема передачи, его схема и работа.
23. Теория передачи информации.
24. Структурная схема передачи информации.
25. Классификация информационных сигналов.
26. Признаки деления информационных сигналов.
27. Определение количества передаваемой информации
28. Импульсные признаки сигналов.
29. Квантование по уровню и времени.
30. Модуляция и демодуляция.
31. Кодирование информации.
32. Помехи и помехоустойчивость. Общие понятия.
33. Характер аддитивных помех.
34. Классификация аддитивных помех
35. Меры по повышению помехоустойчивости передаваемой информации.
36. Корректирующие и помехозащитные коды. Общие сведения.
37. Разделимые блочные коды. Код с четным количеством единиц.
38. Код с проверкой на четность. Код с постоянным весом.
39. Коды Хемминга. Код с кодовым расстоянием равным трем.
40. Системы с повторением передачи информации.
41. Системы ДУ и ТУ с обратной связью.
42. Задачи и структура оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическими системами
43. Информационные основы управления (сообщение, информация, сигнал, помехи, кодирование)
44. Виды и количественные характеристики оперативно-диспетчерской информации
45. Преобразование информации, переносчики информации.
46. Сигналы как материальные носители информации, достоверность передачи оперативно-диспетчерской информации.
47. Технические средства сбора, передачи и отображения оперативно-диспетчерской информации.
48. Функции и задачи диспетчера по управлению энергопредприятием.
49. Схема и этапы оперативного управления.

50. Оперативные состояния оборудования.
51. Типовые схемы электрических соединений.
52. Организация и порядок производства переключений в электроустановках
53. Отдача оперативной команды (распоряжения).
54. Составление оперативных бланков и программ.
55. Действия персонала при производстве переключений.
56. Последовательность основных операций и действий при отключении и включении электрических цепей.
57. Включение проверочных операций в бланк оперативных переключений.
58. Операции в схемах релейной защиты и автоматики.
59. Переключения на подстанциях выполненных по упрощенным схемам.
60. Перевод присоединений с одной системы шин на другую.
61. Действия персонала при выводе в ремонт системы сборных шин и вводе их в работу после ремонта.
62. Переключения при выводе в ремонт выключателей и вводе их в работу после ремонта.
63. Типовые бланки и программы переключений.
64. Причины аварий и отказов.
65. Основные виды ошибок при оперативных переключениях.
66. Оценка аварийного положения и задачи оперативного персонала.
67. Разделение функций по ликвидации аварий между оперативным персоналом.
68. Действия персонала при ликвидации стандартных аварийных ситуаций.
69. Работа на тренажерах.
70. Формулировка оперативных задач при занятиях на тренажерах.
71. Типовые задания для занятий на тренажерах.
72. Компьютерная система «Советчик диспетчера».
73. Неполадки в работе трансформаторов, их устранения.
74. Действия персонала при срабатывании газовой защиты трансформатора.
75. Периодические осмотры трансформаторов.
76. Условия включения трансформаторов на параллельную работу.
77. Техника операций с выключателями.
78. Требования к разъединителям с точки зрения оперативного обслуживания.
79. Осмотры разъединителей, отделителей, короткозамыкателей.
80. Техника операций с разъединителями и отделителями.
81. Осмотры и обслуживание комплектных распределительных устройств КРУ и КРУН.
82. Показатели, характеризующие исправное состояние контактов.
83. Измерение температуры и контроль нагрева контактных соединений.
84. Обслуживание и ремонт оперативной блокировки.
85. Действия оперативного персонала при срабатывании устройств РЗА.
86. Последовательность действий при исчезновении напряжения на шинах ПС.
87. Функции и задачи диспетчерской службы и структура ее построения.
88. Управление нормальным режимом для обеспечения надежности.
89. Вывод оборудования в ремонт и контроль за его ремонтом.
90. Основные виды ошибок при оперативных переключениях.
91. Основные меры по предотвращению системных аварий, порядок их ликвидации.
92. Действия персонала при ликвидации стандартных аварийных ситуаций.
93. Схема и этапы оперативного управления.
94. Противоаварийные тренировки и работа на тренажерах.

9. УЧЕБНО- МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Калентионюк Е.В. Оперативное управление в энергосистемах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Калентионюк, 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. 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. — 978-5-904098-29-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22706.html>
3. 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>
4. Типовая инструкция по охране труда для электромонтера по оперативным переключениям в распределительных сетях ТИ Р М-070-2002 [Электронный ресурс] /. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012. — 16 с. — 978-5-98908-083-Х. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22758.html>
5. Мясоедов, Юрий Викторович. 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. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7367.pdf
6. Мясоедов, Юрий Викторович. 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. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7045.pdf
7. Мясоедов, Юрий Викторович. 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. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7137.pdf
8. 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
9. Мясоедов, Юрий Викторович. Технические средства диспетчерского и технологического управления [Электронный ресурс]: метод. указания к лаб. работам для направления подготовки "Электроэнергетика и электротехника" / Ю. В. Мясоедов, Л. А. Мясоедова, И. Г. Подгурская. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. - 71 с. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7061.pdf

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
2	Тренажер по оперативным переключениям	Договор № Э-35-2015/261 от 25.12.2015.
3	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
4	ЭБС ЮРАЙТ https://urait.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

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	https://minobrnauki.gov.ru/	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
2	https://www.consultant.ru/	База данных законодательства РФ «Консультант Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ
3	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
4	http://www.rushydro.ru/company/	Официальный сайт ПАО «РусГидро»
5	https://minenergo.gov.ru/node/234	Министерство энергетики Российской Федерации (Минэнерго России)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 «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.