

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

22 апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
«ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) образовательной программы – Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 4 Семестр 7

Зачет с оценкой 7 сем

Общая трудоемкость дисциплины 108.0 (академ. час), 3.00 (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 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.18 № 144

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры энергетики

01.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Савина Н.В. Савина

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

22 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Савина Н.В. Савина

22 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

22 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

22 апреля 2024 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.
- 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 УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике» относится к элективным дисциплинам образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений. Освоение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении: дисциплин «Физика», «Высшая математика», «Электроника». 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 УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА 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 параметры оборудования, рассчитывать режимы работы и участвовать в ведении	ИД-3 ПК-2 - Обеспечивает заданные параметры режимов работы оборудования и систем объектов профессиональной деятельности

режимов объектов профессиональной деятельности	
ПК-3 Способен участвовать в эксплуатации и ремонте объектов профессиональной деятельности	ИД-3 ПК-3 - Осуществляет оперативное управление объектами профессиональной деятельности ИД-6 ПК-3 - Выполняет, контролирует и обеспечивает соблюдения требований охраны труда, техники безопасности, промышленной и пожарной безопасности на рабочем месте

#### 4. СТРУКТУРА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 3.00 зачетных единицы, 108.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) учебного предмета, 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. Оперативные переключения	7	6					6						8	Блиц-опрос на лекции
2	Анализ передачи информационных потоков в телемеханических системах	7	4					4						6	Блиц-опрос на лекции
3	Способы преобразовани	7	6					6						8	Блиц-опрос на лекции

	я кодов в напряжение или ток												
4	Структура и технические средства АСДУ на разных уровнях иерархии диспетчерского управления	7	4			4						9.8	Блиц-опрос на лекции
5	Аппаратура телемеханики с элементами оптоволоконно й техники	7	6			6	4					6	Блиц-опрос на лекции
6	Критерии оценки надежности систем ДУ и ТУ	7	6			6	4					6	Блиц-опрос на лекции
7	Зачет с оценкой	7							0.2				
	Итого		32.0		0.0	32.0	0.0	0.2	0.0	0.0		43.8	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 5.1. Лекции

№ п/ п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Оперативно- диспетчерское управление энергосистемами как информационный процесс. Оперативные переключения	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. Переносчики информации. Квантование сообщений, спектры сигналов, модуляция информационных параметров несущих процессов, преимущества кодо-импульсной модуляции. Способы передачи и достоверность оперативно-диспетчерской информации. Линии и каналы связи в энергосистемах, информационные сети. Характеристики информационных потоков и способов их передачи.
2	Анализ	Искажения двоичных сигналов. Достоверность

	<p>передачи информационных потоков в телемеханических системах</p>	<p>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. 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>Способы преобразования кодов в напряжение или ток</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. 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	<p>Структура и технические средства АСДУ на разных уровнях иерархии диспетчерского управления</p>	<p>Классификация систем телеуправления-телесигнализации (ТУ-ТС). Системы телемеханики; 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. 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</p>

		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. Выбор структуры телемеханических комплексов и устройств. Устройство современных систем ТИ- ТС, ТУ- ТС, ТУ- ТС- ТИ. Телекомплекс многоканального кодоимпульсного телемеханического устройства ТУ-ТС-ТИ.
5	Аппаратура телемеханики с элементами оптоволоконной техники	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). 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.
6	Критерии оценки надежности систем ДУ и ТУ	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 телемеханических систем.

## 5.2. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Оперативно- диспетчерское управление энергосистемами как информационный процесс. Оперативные переключения	Инструктаж по ТБ. Изучение правил работы в лабораториях Д и ТУ
Анализ передачи информационных потоков в телемеханических системах	Спектры сигналов. Способы модуляции несущих процессов. Способы кодирования информации.
Способы преобразования кодов в напряжение или ток	Вторичные измерительные преобразователи. Способы подключения ИП в действующих электроустановках.

Структура и технические средства АСДУ на разных уровнях иерархии диспетчерского управления	Электрический расчет и выбор частот каналов связи на ПК. Изучение устройства и работы диспетчерского пульта.
Аппаратура телемеханики с элементами оптоволоконной техники	Изучение диспетчерского мнемонического щита отображения информации. Современные устройства телемеханики. Решение вопросов диспетчерского управления на тренажере «Советчик диспетчера»
Критерии оценки надежности систем ДУ и ТУ	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. Оперативные переключения	подготовка к опросу на лекции; подготовка к лабораторному занятию и выполнение индивидуальных заданий; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	8
2	Анализ передачи информационных потоков в телемеханических системах	подготовка к опросу на лекции; подготовка к лабораторному занятию и выполнение индивидуальных заданий; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	6
3	Способы преобразования кодов в напряжение или ток	подготовка к опросу на лекции; подготовка к лабораторному занятию и выполнение индивидуальных заданий; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	8
4	Структура и технические средства АСДУ на разных уровнях иерархии диспетчерского управления	подготовка к опросу на лекции; подготовка к лабораторному занятию и выполнение индивидуальных заданий; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	9.8
5	Аппаратура телемеханики с элементами оптоволоконной техники	подготовка к опросу на лекции; подготовка к лабораторному занятию и выполнение индивидуальных заданий; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	6
6	Критерии оценки надежности систем ДУ и ТУ	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 с оценкой

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. 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.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### а) литература

1. 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](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7137.pdf)
2. Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике / . — Москва: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. — 36 с. — ISBN 978-5-98908-146-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/22716.html> (дата обращения: 29.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике. Правила безопасной организации работ оперативного персонала электроустановок / под редакцией В. В. Дрозд, А. И. Парамонов. — Москва: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2013. — 800 с. — ISBN 978-5-904098-29-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/22706.html> (дата обращения: 29.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. 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](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7367.pdf)
5. Типовая инструкция по охране труда для электромонтера по оперативным переключениям в распределительных сетях ТИ Р М-070-2002 / . — Москва: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012. — 16 с. — ISBN 978-5-98908-083-Х. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/22758.html> (дата обращения: 29.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
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](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7045.pdf)

### б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Тренажер по оперативным переключениям	Договор № Э-35-2015/261 от 25.12.2015.
2	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>
3	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium <a href="http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html">http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html</a> на условиях <a href="https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html">https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html</a> .
4	ЭБС IPRbooks <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	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
5	ЭБС ЮРАЙТ <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>	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	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
2	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>	База данных законодательства РФ «Консультант Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ
3	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
4	<a href="http://www.rushydro.ru/company/">http://www.rushydro.ru/company/</a>	Официальный сайт ПАО «РусГидро»
5	<a href="https://minenergo.gov.ru/node/234">https://minenergo.gov.ru/node/234</a>	Министерство энергетики Российской Федерации (Минэнерго России)

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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.