

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе
А.В. Лейфа

«20» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«Современные аспекты электроэнергетики»

Направление подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника
Направленность (профиль) программы аспирантуры «Электрические станции и электро-
энергетические системы»
Квалификация выпускника «Исследователь. Преподаватель-исследователь»
Год набора 2021
Год обучения 1
Форма обучения очная

Зачет 1 (год обучения)
Лекции 8 (акад. час.)
Практические (семинарские) занятия 8 (акад. час.)
Самостоятельная работа 82 (акад. час.)
Индивидуальная контактная работа (ИнКР) 10 (акад. час.)
Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 (з.е.)

Составитель: Н.В. Савина, заведующий кафедрой, профессор, докт. техн. наук

Факультет энергетический
Кафедра энергетики

2021 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 13.06.01. Электро- и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 № 878

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры энергетики

« 25 » 02 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой _____  Н.В. Савина

СОГЛАСОВАНО

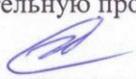
Заведующий отделом докторантуры и аспирантуры

_____  Е.С. Сизова

« 20 » 05 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

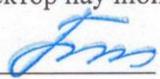
Заведующий кафедрой, реализующей образовательную программу

_____  Н.В. Савина

« 25 » 02 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

_____ 

« 17 » 05 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями дисциплины «Современные аспекты электроэнергетики» являются формирование систематизированных знаний в области современной электроэнергетики, ее структуры, свойств, особенностей поведения, возможных путей развития, приобретение аспирантами навыков анализа ее свойств и параметров, выбора инновационных технологий и компонентов в электроэнергетике и их эффективного применения.

Эти знания позволят аспирантам успешно решать задачи в профессиональной деятельности, связанной с исследованием и развитием электроэнергетических систем, электрических станций и сетей, в научно-исследовательской и преподавательской деятельности.

Задачи дисциплины:

- Изучение научных основ построения современных систем электроэнергетики, технологий их анализа и синтеза, принципов и методов реализации оптимальных технических решений при их функционировании и развитии.
- Получение знаний в области инновационного развития электроэнергетики, интеллектуальных электроэнергетических систем (ЭЭС), в области SmartGrid.
- Изучение возможностей использования инновационных технологий в электроэнергетике для повышения эффективности их функционирования и управления ими.
- Формирование системных навыков по исследованию современного состояния электроэнергетики.
- Формирование исследовательских навыков по реализации концепции перевода электроэнергетической системы на платформу интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Современные аспекты электроэнергетики» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, в вариативную часть и относится к дисциплинам, формирующим специальные профессиональные знания и исследовательские навыки, необходимые при исследовании, развитии и эксплуатации систем электроэнергетики.

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

В процессе освоения данной дисциплины аспирант формирует и демонстрирует обладание следующими универсальными и профессиональными компетенциями:

способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

готовностью использовать углубленные современные теоретические и практические знания в области профессиональной деятельности (ПК-2);

способностью к выполнению исследований по развитию и совершенствованию теоретической и технической базы электроэнергетики с целью обеспечения экономического и надежного производства электроэнергии, ее транспортировки и снабжения потребителей электроэнергией в необходимом для потребителей количестве и требуемого качества (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

научно-технические проблемы в электроэнергетике, современные научные достижения, стимулирующие развитие электроэнергетики на инновационной основе. (УК-1);

современное состояние электроэнергетики, требования к ней и перспективы развития (ПК-2);

характеристики и условия выбора объектов и технологий интеллектуальной электроэнергетической системы (ПК-4);

2) Уметь:

осуществлять критический анализ и оценку современных научных достижений в области инновационного развития ЭЭС, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач по развитию электроэнергетики (УК-1);

использовать углубленные современные теоретические и практические знания для исследования свойств и параметров систем электроэнергетики, применять инновационные технологии и компоненты в ЭЭС (ПК-2);

выполнять исследования по развитию и совершенствованию теоретической и технической базы электроэнергетики на инновационной основе(ПК-4);

3) Владеть навыками:

критического анализа современных научных достижений в электроэнергетике, использования углубленных знаний в области стратегического видения целей и задач ее развития, работы со специальной литературой в области инновационного развития электроэнергетики, интеллектуализации электроэнергетических систем(УК-1);

применения углубленных современных теоретических и практических знаний в области инновационного развития электроэнергетики на базе технологий SmartGrid (ПК-2);

реализации путей построения интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью, обеспечивающих требуемые условия ее безопасного и надежного функционирования (ПК-4).

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Темы (разделы) дисциплины	Компетенции		
	УК-1	ПК-2	ПК-4
Современная электроэнергетика как объект исследования	+	+	+
Инновационное развитие электроэнергетики	+	+	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Год обучения	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в акад. часах)			Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			ЛК	ПЗ	СР	
1	Современная электроэнергетика как объект исследования	1	2	2	24	собеседование по темам раздела; защита практического задания
2	Инновационное развитие электроэнергетики	1	6	6	58	собеседование по темам раздела; защита реферата
3	Индивидуальная контактная работа (ИнКР)	1	10			
4	Промежуточная аттестация	1				Зачет

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Лекции

Раздел 1. Современная электроэнергетика как объект исследования.

Тема 1. Характеристика современного состояния электроэнергетики

Современное состояние электроэнергетики, ее организационная и топологическая структура. Современные проблемы научно-технического развития электроэнергетики. Проблемы централизованной генерации. Изменение структуры генерирующих мощностей. Структура электрических сетей. Схемно-режимные особенности магистральных электрических сетей. Схемно-режимные особенности распределительных электрических сетей. Изменение технологии режимного управления электроэнергетическими системами в условиях конкурентного рынка электроэнергии. Проблемы транспорта электроэнергии. Характеристика проблемы управления перетоками мощности в электрических сетях. Системы электроснабжения, особенности электроснабжения промышленных предприятий, городов. Проблемы электроэнергетического рынка. Факторы, определяющие необходимость кардинальных изменений в электроэнергетике. Основные требования, предъявляемые к системам электроэнергетики: надежность, качество электроэнергии, информационная и физическая безопасность, адаптивность, эффективность работы, устойчивость.

Тема 2. Исследование свойств и параметров систем электроэнергетики.

Функциональные свойства современной ЭЭС. Наблюдаемость систем электроэнергетики. Оценивание состояния систем электроэнергетики. Выбор расчетных условий для исследований ЭЭС в установившихся и переходных режимах. Анализ установившихся режимов. Управление режимами ЭЭС. Исследование свойств несинусоидальных и несимметричных режимов. Исследование и обеспечение надежности систем электроэнергетики. Исследование систем измерений параметров электроэнергии, контроля и учета электроэнергии.

Раздел 2. Инновационное развитие электроэнергетики

Тема 3. Вызовы и требования к электроэнергетике

Роль электрической энергии в повышении качества жизни населения. Электроемкость промышленности. Изменение структуры электропотребления. Кластерное развитие экономики регионов. Дефицит источников энергии. Рост требований со стороны государства, экономики и населения к функционированию систем электроэнергетики. Требования экологической и промышленной безопасности функционирования энергетических объектов. Требования к снижению общесистемных затрат. Основные факторы, определяющие необходимость кардинальных преобразований в электроэнергетике

Тема 4. Зарубежный опыт инновационного развития электроэнергетики на базе SmartGrid

Концепция SmartGrid за рубежом. Инновационный характер SmartGrid. Опыт применения проектов и технологий SmartGrid в США. Последовательность реализации основных этапов развития технологий и компетенций SmartGrid в США. Технологии SmartGrid в Евросоюзе. Интеллектуальные ЭЭС в мире. Ключевые ценности новой электроэнергетики. Основные выводы.

Тема 5. Концепция построения интеллектуальной электроэнергетической системы в России

Основные положения энергетической стратегии России, стимулирующие развитие интеллектуальной электроэнергетики. Стратегическая цель и направления развития электроэнергетики. Концептуальная модель интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью (ИЭС ААС). Технологический базис концепции ИЭС ААС. Инновационная электросетевая инфраструктура. Понятие активного потребителя. Принципы развития систем управления спросом крупных потребителей электроэнергии. Интеллектуальные микросети. Интеллектуальные измерения и интеллектуальный учет электроэнергии. Интеллектуальное управление в электроэнергетике. Отличительные признаки ИЭС ААС.

Тема 6. Технологическая инфраструктура ИЭС ААС

Инновационные технические устройства ИЭС ААС. Генерация в ИЭС ААС. Тепловая и атомная генерация. Гидрогенерация асинхронизированного типа. Нетрадиционная и распределенная генерация. Сетевые инновационные компоненты. Инновационные технологии в воздушных и кабельных линиях. Сверхпроводящие силовые кабели. Комбинированные изоляторы-разрядники. FACTS-технологии. Управляемые устройства компенсации реактивной мощности. Регулирование параметров сети. Преобразователи рода тока. Устройства ограничения токов короткого замыкания. Накопители электрической энергии. Гибридная система накопления электроэнергии для ЭЭС, Интеллектуальные и цифровые подстанции. Цифровые измерительные трансформаторы тока и напряжения. Адаптированное управление режимами ИЭС ААС. Система управления ИЭС ААС. Технологии мониторинга и диагностики электрических сетей. Инновационные пилотные проекты по построению ИЭС ААС в России. Ожидаемые эффекты от перехода на ИЭС ААС для электросетевых комплексов.

6.2. Практические занятия

Практические занятия проводятся с целью закрепления знаний, полученных при изучении теоретического курса. Тематика практических занятий приведена в таблице.

№ п/п.	Наименование темы	Кол-во акад. часов
1.	Исследование современного состояния систем электроэнергетики	1
2.	Исследование свойств и параметров систем электроэнергетики	1
3.	Зарубежный опыт инновационного развития электроэнергетики на базе SmartGrid	2
4.	Построение концептуальной модели инновационного развития электроэнергетики	2
5.	Исследование технологической инфраструктуры ИЭС ААС	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад. часах
1	Современная электроэнергетика как объект исследования	Проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение.	14
		Подготовка к собеседованию по темам раздела.	4
		Выполнение отчета по практическому заданию и подготовка к его защите.	6
2	Концепция интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью	Проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение.	30
		Подготовка к собеседованию по темам раздела.	8
		Выполнение реферата и подготовка к его защите.	10
3	Индивидуальная контактная работа (ИнКР)		10

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

1. Н.И. Воропай, Н.В. Савина Современные аспекты электроэнергетики

[Электронный ресурс] : сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки «Электро- и теплотехника / АмГУ, ЭФ ; сост. Н.И. Воропай, Н.В. Савина. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2017. – Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/10687.pdf

2. Савина Н.В. Инновационное развитие электроэнергетики на основе технологий SmartGrid[Электронныйресурс]:метод.указаниядлясамостоят.работы/Н.В.Савина; АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2013. - 24 с. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7157.pdf

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Наилучшей гарантией глубокого и прочного усвоения дисциплины «Современные аспекты электроэнергетики» является заинтересованность аспирантов в приобретении знаний. Поэтому для поддержания интереса аспирантов к освоению материалов дисциплины необходимо использовать различные образовательные технологии, задействовать все атрибуты процесса научного познания.

Применяются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий: дискуссии, проблемные ситуации, компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, проектный метод.

Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной форме

Тема	Наименование активных/интерактивных форм обучения
Лекции	
Исследование свойств и параметров систем электроэнергетики	Разбор конкретных ситуаций, проектный метод
Концепция построения интеллектуальной электроэнергетической системы в России	Проблемная лекция
Практические занятия	
Исследование современного состояния систем электроэнергетики	Разбор конкретных ситуаций, обоснование своей позиции по практической ситуации
Технологическая инфраструктура ИЭС ААС	Кейс-метод

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, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Современные аспекты электроэнергетики».

Оценочные средства для проведения текущей успеваемости изложены в фонде оценочных средств.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации включают вопросы к зачету.

Примерные вопросы к зачету

1. Характеристика современного состояния электроэнергетики.
2. Организационная и топологическая структура электроэнергетики.
3. Современные проблемы научно-технического развития электроэнергетики.
4. Проблемы централизованной генерации. Изменение структуры генерирующих мощностей.
5. Структура и схемно-режимные особенности электрических сетей.

6. Изменение технологии режимного управления электроэнергетическими системами в условиях конкурентного рынка электроэнергии.
7. Проблемы транспорта электроэнергии.
8. Характеристика проблемы управления перетоками мощности в электрических сетях.
9. Системы электроснабжения, особенности электроснабжения промышленных предприятий, городов.
10. Проблемы электроэнергетического рынка.
11. Факторы, определяющие необходимость кардинальных изменений в электроэнергетике.
12. Основные требования, предъявляемые к системам электроэнергетики.
13. Функциональные свойства современной ЭЭС.
14. Наблюдаемость систем электроэнергетики.
15. Оценивание состояния систем электроэнергетики.
16. Выбор расчетных условий для исследований ЭЭС в установившихся и переходных режимах.
17. Анализ установившихся режимов.
18. Управление режимами ЭЭС.
19. Исследование свойств несинусоидальных и несимметричных режимов.
20. Исследование и обеспечение надежности систем электроэнергетики.
21. Исследование систем измерений параметров электроэнергии, контроля и учета электроэнергии.
22. Изменение структуры электропотребления.
23. Кластерное развитие экономики регионов.
24. Дефицит источников энергии.
25. Основные требования, предъявляемые к электроэнергетике.
26. Основные факторы, определяющие необходимость кардинальных преобразований в электроэнергетике.
27. Концепция SmartGrid за рубежом и ее инновационный характер.
28. Опыт применения проектов и технологий SmartGrid в мире.
29. Ключевые ценности новой электроэнергетики.
30. Стратегическая цель и направления развития электроэнергетики.
31. Концептуальная модель интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью (ИЭСААС).
32. Технологический базис концепции ИЭСААС.
33. Инновационная электросетевая инфраструктура.
34. Понятие активного потребителя.
35. Принципы развития систем управления спросом крупных потребителей электроэнергии.
36. Интеллектуальные микросети.
37. Интеллектуальные измерения и интеллектуальный учет электроэнергии.
38. Интеллектуальное управление в электроэнергетике.
39. Отличительные признаки ИЭСААС.
40. Генерация в ИЭСААС.
41. Нетрадиционная и распределенная генерация.
42. Инновационные технологии в воздушных и кабельных линиях.
43. FACTS-технологии.
44. Управляемые устройства компенсации реактивной мощности.
45. Регулирование параметров сети.
46. Преобразователи рода тока.
47. Устройства ограничения токов короткого замыкания.

48. Накопители электрической энергии. Гибридная система накопления электроэнергии для ЭЭС.
49. Интеллектуальные и цифровые подстанции.
50. Цифровые измерительные трансформаторы тока и напряжения.
51. Адаптированное управление режимами ИЭС ААС.
52. Система управления ИЭС ААС.
53. Технологии мониторинга и диагностики электрических сетей.
54. Инновационные пилотные проекты по построению ИЭС ААС в России.
55. Ожидаемые эффекты от перехода на ИЭС ААС для объектов электроэнергетики.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Ушаков, В. Я. Современные проблемы электроэнергетики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Я. Ушаков. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 447 с. — 978-5-4387-0521-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34715.html>

2. Савина Н.В. Инновационное развитие электроэнергетики на основе технологий SmartGrid [Электронный ресурс] :учеб.пособие / Н. В. Савина. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2014. - 136 с. – Режимдоступа [:http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7030.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7030.pdf)

б) дополнительная литература:

1. Системные исследования в энергетике: Ретроспектива научных направлений СЭИ-ИСЭМ [Электронный ресурс]. / отв. ред. Н.И. Воропай. – Новосибирск : Наука, 2010. - 686 с. – Режим доступа :http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/3112.pdf

2. Боровский Ю.В. Современные проблемы мировой энергетики [Текст] :моногр. / Ю. В. Боровский. - М. :Навона, 2011. - 232 с.

3. Интеллектуализация систем электроснабжения [Электронный ресурс] :моногр. / Ю. В. Мясоедов, Н. В. Савина ;АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2017. - 156 с.: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7404.pdf

4. Методические рекомендации по освоению дисциплин : для всех направлений подготовки высшего образования/ сост. Т. А. Галаган, С. Г. Самохвалова, . Н. А. Чалкина.. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 33 с
Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11091.pdf

5. Герасимова В.Г., Электротехнический справочник Т.2 : Электротехнические изделия и устройства / Герасимова В.Г. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01174-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011744.html>(дата обращения: 16.10.2019).

6.Герасимова В.Г., Электротехнический справочник: В 4 т. Т. 3. Производство, передача и распределение электрической энергии / Герасимова В.Г. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01175-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011751.html>(дата обращения: 16.10.2019).

7.Герасимова В.Г., Электротехнический справочник: В 4 т. Т. 4. Использование электрической энергии / Герасимова В.Г. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01205-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012055.html>(дата обращения: 16.10.2019).

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 XP SP3	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
2	Операционная система MS Windows 10 Education, Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
3	MS Office 2010 standard	лицензия Microsoft office 2010 Standard RUS OLP ML Academic 50, договор №492 от 28 июня 2012 года
4	MS Office 2013/2016 PRO PLUS Academic	Сублицензионный договор № Tr000027462 от 10.12.2015
5	Kaspersky Endpoint Security 2010	Лицензия (Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License) 26FE-200406-045956-1-20795 до 05.06.2021

№	Перечень программного обеспечения (свободно распространяемого)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии)
1	Mozilla Firefox	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 https://www.mozilla.org/en-US/MPL/
2	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html На условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html
3	WinDjView	Бесплатное распространение по лицензии GNU GPL http://www.gnu.org/licenses/oldlicenses/gpl-2.0.htm
4	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/

№	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.
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

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
3	ЭБСЮРАЙТ 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 ФГОС
4	ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» www.studentlibrary.ru	Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" (www.studentlibrary.ru) является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВПО и аспирантуры.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Адрес	Название, краткая характеристика
1.	http://www.edu.ru/index.php	Российское образование. Федеральный портал
2.	http://window.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
3.	http://www.gks.ru/	Федеральная служба государственной статистики: Официальный сайт с базами данных
4.	http://new.fips.ru/	Федеральный институт промышленной собственности
5.	http://vak.ed.gov.ru/	Высшая аттестационная комиссия при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации
6.	https://scholar.google.ru/	GoogleScholar — поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
7.	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
8.	http://www.cito.ru/gdenet/	Глобальная сеть дистанционного образования
9.	https://www.runnet.ru	RUNNet (RussianUNiversityNetwork) - крупнейшая в России научно-образовательная телекоммуникационная сеть, обладающая протяженной высокоскоростной магистральной инфраструктурой и международными каналами, обеспечивающими интеграцию с зарубежными научно-образовательными сетями (NationalResearchandEducationNetworks, NREN) и с Интернет.
10.	http://neicon.ru	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)
11.	http://webofscience.com	Политематическая реферативно-библиографическая и

№	Адрес	Название, краткая характеристика
		научометрическая (библиометрическая) база данных «Web of Science Core Collection»
12.	https://www.scopus.com	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
13.	http://www.mathnet.ru/	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru
14.	http://diss.rsl.ru/	Электронная библиотека диссертаций
15.	http://drsk.ru	Официальный сайт Акционерное общество "Дальневосточная распределительная сетевая компания"
16.	http://www.rushydro.ru/company/	Официальный сайт ПАО «РусГидро»
17.	https://gisp.gov.ru/	Государственная информационная система промышленности. Профессиональная база знаний, предоставляющая сервисы для всех субъектов промышленной деятельности — от органов власти Российской Федерации до отдельных предприятий и индивидуальных предпринимателей.
18.	https://gisee.ru/	Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Экспертный портал по вопросам энергосбережения.
19.	https://www.gis-tek.ru/	ГИС ТЭК – федеральная государственная информационная система, содержащая информацию о состоянии и прогнозе развития топливно-энергетического комплекса РФ.
20.	https://www.gost.ru/portal/gost/	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
21.	http://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/	Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы. Публичное акционерное общество «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.
22.	http://economy.gov.ru	Министерство экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России) — федеральное министерство, осуществляющее выработку и реализацию экономической политики Правительства России по ряду направлений.
23.	http://minpromtorg.gov.ru	Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России)
24.	https://minenergo.gov.ru/node/234	Министерство энергетики Российской Федерации (Минэнерго России)

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

Методические рекомендации по изучению теоретического курса

В ходе лекционных занятий обучающиеся получают необходимую для понимания дисциплины информацию в сочетании с последними достижениями науки и техники. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Нужно обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Следует задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Рекомендуется дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой, а также из статей и монографий, направленность которых соответствует тематике дисциплины.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях, подготовить краткие ответы на теоретические вопросы соответствующей темы. Нужно тщательно проработать лекционный материал и соответствующие учебные пособия. При этом следует учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Необходимо разобрать решения типовых задач и заданий. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практические занятия. При выполнении индивидуальных заданий следует обращаться к сайтам энергетических компаний, пользоваться электрическими схемами электрических станций и электрических сетей Дальневосточного региона. Практические занятия способствуют развитию аналитических, исследовательских и творческих способностей, формированию компетенций, на освоение которых направлена данная дисциплина.

Методические указания к самостоятельной работе

Одним из основных видов деятельности аспиранта 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 аспирантов. 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. Аспирант может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Аспирантам 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 пред-

полагает активное, творческое участие обучающегося 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 (МОДУЛЯ)

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника (уровень ВО – подготовка кадров высшей квалификации).

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, 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 практических занятий и в самостоятельной работе аспирантов используются электрические схемы энергетических компаний Дальнего Востока.