

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  
«СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

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 Н.В. Савина, профессор, д-р 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:

Целью дисциплины «Специальные вопросы электроэнергетических систем» является формирование знаний о состоянии, тенденциях и стратегии развития электроэнергетики, об управлении переходными режимами с целью сохранения устойчивости и живучести электроэнергетических систем (ЭЭС), приобретение магистрантами навыков самостоятельной постановки задач исследования электроэнергетических систем, их подсистем и объектов, понимания роли перспективных исследований систем и объектов электроэнергетики.

Эти знания позволят выпускникам успешно решать задачи в профессиональной деятельности, связанной с решением проблем безопасной и эффективной эксплуатации электроэнергетических систем и их объектов.

## Задачи дисциплины:

- формирование представлений о тенденциях и условиях развития электроэнергетической отрасли России;
- ознакомление обучающихся со стратегией развития электроэнергетики в период до 2030 года и с современными научными направлениями ее реализации;
- получение знаний о методах и технологиях проведения исследования ЭЭС, управления переходными режимами;
- формирование профессиональных навыков по анализу устойчивости и живучести сложных ЭЭС.
- формирование профессиональных навыков по исследованию ЭЭС и их объектов, проведению патентного поиска в области магистерского исследования

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Специальные вопросы электроэнергетических систем» входит в Блок1 «Дисциплины (модули), в часть формируемую участниками образовательных отношений, и относится к дисциплинам, формирующим профессиональные компетенции, необходимые при исследовании, эксплуатации и развитии электроэнергетических систем.

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

Методы прикладной математики;

Методология научных исследований;

Промышленные программно- вычислительные комплексы и средства автоматизации в электроэнергетике.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении данной дисциплины, необходимы для изучения дисциплин:

«Проектирование развития электроэнергетических систем и электрических сетей»,

«Методы оптимизации в электроэнергетических системах»,

«Эксплуатация и ремонт электрооборудования электроэнергетических систем»,

«Современные электроэнергетические системы» (3 семестр),

прохождения производственных практик,

написания выпускной квалификационной работы.

## 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-1. Способен проводить	ИД-1ПК-1. Проводит сбор, обработку, анализ и

<p>научные исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбирает методики и средства решения задачи ИД-2ПК-1. Формирует цели исследования, выбирает критерии и показатели достижения целей, выявляет приоритеты решения задач ИД-3ПК-1. Проводит анализ и синтез объектов профессиональной деятельности ИД-4ПК-1. Разрабатывает и применяет модели исследуемых процессов и объектов профессиональной деятельности, оптимизирует параметры</p>
<p>ПК-2. Способен определять эффективные режимы работы объектов профессиональной деятельности, планировать и управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1ПК-2 Определяет параметры серийного и инновационного оборудования объектов профессиональной деятельности ИД-2ПК-2 Определяет и реализует эффективные режимы объектов профессиональной деятельности ИД-3ПК-2 Планирует и управляет режимами работы объектов профессиональной деятельности ИД-4ПК-2 Демонстрирует понимание инновационно-технологических рисков при внедрении новой техники и технологий ИД-5ПК-2 Применяет методы и средства автоматизации при управлении режимами работы объектов профессиональной деятельности</p>

#### 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	Условия функционирования и развития электроэнергетических систем	3	8		8								28	Блиц-опрос на лекции; опрос на практике; контроль хода выполнения индивидуального задания
2	Обеспечение безопасности при управлении переходными режимами электроэнергетических систем	3	6		6								15.8	Блиц-опрос на лекции; опрос на практике, защита индивидуального задания
3	Зачет									0.2				
	Итого		14.0		14.0		0.0	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	Условия функционирования и развития электроэнергетических систем	<p>* Основные этапы и стратегия развития электроэнергетики</p> <p>Роль и место электроэнергетики в современном мире. История и закономерности развития электроэнергетических систем. Основные этапы формирования ЕЭС России. Индустриальная модель организации ЭЭС. Опыт либерализации ЭЭС в различных странах мира. Изменение моделей и форм собственности. Реформирование электроэнергетики России. Различные формы организации конкуренции в ЭЭС. Государственное регулирование в электроэнергетике. Государственные структуры (естественные монополии) и рыночные структуры (конкурентный сектор). Этапы и итоги реструктуризации электроэнергетической отрасли. Современная электроэнергетика РФ. Современное состояние региональной электроэнергетики. Глобальные тенденции в развитии ЭЭС. Стратегия развития электроэнергетики России на период до 2030 года. Научно-техническая политика в области технологии и развития ЭЭС и электроэнергетических объектов. Схема и программа развития региона. Современные достижения науки и передовой технологии в научных исследованиях ЭЭС. Обеспечение безопасности разрабатываемых новых технологий и оборудования в электроэнергетике.</p> <p>* Характеристика условий функционирования</p>

		<p>электроэнергетики</p> <p>Экономические и технические проблемы электроэнергетики. Анализ условий и проблем развития электроэнергетики России до 2030 года. Экологические проблемы электроэнергетики и основные направления решения этих проблем. Информационная безопасность и кибербезопасность электроэнергетической отрасли. Инвестиционные потребности, обусловленные развитием электроэнергетики и их обеспечение. Современное состояние и перспективы производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии. Структурная неоднородность ЭЭС и ее выявление. Характерные особенности функционирования ЭЭС, их подсистем и объектов. Особенности технологического управления электрическими сетями в условиях конкурентного рынка электроэнергии. Определение требований к резервам мощности при управлении ЭЭС. Проблемы обеспечения резерва мощности в электроэнергетической системе. Тарифное регулирование в повышении энергетической эффективности в электроэнергетике. Функционирование и развитие рынков энергии и мощности.</p> <p>* Методические подходы к исследованию функционирования ЭЭС</p> <p>Выбор проблемы и темы исследования ЭЭС. Постановка задачи исследования. Общая характеристика методов теоретического исследования функционирования ЭЭС. Патентный поиск. Экспериментальные исследования в ЭЭС. Постановка эксперимента и обработка его результатов. Планирование эксперимента в электроэнергетике. Применение регрессионного анализа и факторного эксперимента для исследования ЭЭС. Анализ и интерпретация результатов научных исследований в профессиональной области. Представление полученных результатов исследований объектов и процессов ЭЭС. Подготовка первичных материалов к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Примеры исследования ЭЭС.</p>
2	<p>Обеспечение безопасности при управлении переходными режимами электроэнергетических систем</p>	<p>* Живучесть как системное свойство ЭЭС</p> <p>Понятие живучести ЭЭС. Каскадные системные аварии как проявления свойства живучести ЭЭС. Особенности моделирования развития аварийных процессов в сложной ЭЭС. Риски при управлении</p>

		<p>электроэнергетическими системами. Роль системы противоаварийного управления в предотвращении развития каскадных системных аварий в сложных ЭЭС. Восстановление сложных ЭЭС после крупных системных аварий. Советчики и тренажеры диспетчера по предотвращению развития и ликвидации крупных системных аварий в сложных ЭЭС.</p> <p>* Устойчивость электроэнергетических систем</p> <p>Виды устойчивости электроэнергетических систем. Статическая устойчивость сложных ЭЭС. Критерии устойчивости. Динамическая устойчивость сложных ЭЭС. Длительные переходные процессы в ЭЭС. Асинхронные режимы в ЭЭС. Устойчивость асинхронной нагрузки.</p> <p>* Управление переходными режимами ЭЭС</p> <p>Процессы в электроэнергетических системах. Задачи управления переходными режимами электроэнергетических систем. Противоаварийное управление режимами в ЭЭС. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости. Автоматика предотвращения развития и ликвидации аварии. Характеристика переходных режимов в современных ЭЭС. Управление переходными режимами при развитии ЭЭС.</p>
--	--	--

## 5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Условия функционирования и развития электроэнергетических систем	Этапы и закономерности развития электроэнергетических систем
Условия функционирования и развития электроэнергетических систем	Анализ проблем, возникающих при функционировании и развитии ЭЭС
Условия функционирования и развития электроэнергетических систем	Исследование функционирования ЭЭС
Обеспечение безопасности при управлении переходными режимами электроэнергетических систем	Живучесть ЭЭС
Обеспечение безопасности при управлении переходными режимами электроэнергетических систем	Оценка статической и динамической устойчивости сложных ЭЭС
Обеспечение безопасности при управлении переходными режимами электроэнергетических систем	Управление переходными режимами ЭЭС

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Условия функционирования и развития электроэнергетических систем	Подготовка к опросу на лекции; подготовка к практическому занятию; выполнение индивидуального задания; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	28
2	Обеспечение безопасности при управлении переходными режимами электроэнергетических систем	Подготовка к опросу на лекции; подготовка к практическому занятию; выполнение индивидуального задания; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение. Подготовка к зачету	15.8

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации дисциплины «Специальные вопросы электроэнергетических систем» используются традиционные и современные образовательные технологии. Из современных образовательных технологий применяются информационные и компьютерные технологии с привлечением к преподаванию мультимедийной техники, технологии активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой, технологии проблемного обучения. Применяются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий: дискуссии, проблемные ситуации, компьютерные симуляции, деловые игры, работа в команде, обучение на основе опыта. Они направлены, в том числе, на развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной форме

Лекции

Стратегия развития электроэнергетики - разбор конкретных ситуаций.

Характеристика условий функционирования ЭЭС - проблемная лекция.

Практические занятия

Анализ проблем, возникающих при функционировании и развитии ЭЭС - разбор конкретных ситуаций, дискуссии.

Исследование функционирования ЭЭС - групповая работа, командный метод обучения, обоснование своей позиции по практической ситуации.

Оценка статической и динамической устойчивости сложных ЭЭС - кейс-метод.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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 «Специальные вопросы электроэнергетических систем».

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

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации включают вопросы к зачету.

Контрольные вопросы к зачету:



1. Роль и место электроэнергетики в современном мире.
2. История и закономерности развития электроэнергетических систем.
3. Основные этапы формирования ЕЭС России. Особенности функционирования на каждом этапе.
4. Преимущества и эффективность ЕЭС России.
5. Опыт либерализации ЭЭС в различных странах мира.
6. Реформирование электроэнергетики России, причины и основные результаты.
7. Государственное регулирование в электроэнергетике.
8. Конкурентный сектор электроэнергетики.
9. Современная единая электроэнергетическая система.
10. Современное состояние региональной электроэнергетики.
11. Глобальные тенденции в развитии ЭЭС.
12. Научно-техническая политика в области технологии и развития ЭЭС и электроэнергетических объектов.
13. Схема и программа развития региона.
14. Современные достижения науки и передовой технологии в научных исследованиях ЭЭС.
15. Оборудование и материалы нового поколения: перспективы и проблемы внедрения.
16. Обеспечение безопасности разрабатываемых новых технологий и оборудования в электроэнергетике.
17. Экономические и технические проблемы электроэнергетики.
18. Анализ условий развития электроэнергетики России до 2030 года.
19. Экологические проблемы электроэнергетики и основные направления решения этих проблем.
20. Информационная безопасность и кибербезопасность электроэнергетической отрасли.
21. Инвестирование развития электроэнергетики.
22. Тарифное регулирование как инструмент энергосбережения и повышения энергетической эффективности в электроэнергетике.
23. Развитие централизованной генерации и НВИЭ в России.
24. Основные положения стратегии развития генерирующих мощностей на основе оптимизационных моделей.
25. Организационно-правовые и технологические аспекты транспорта и распределения электроэнергии в России.
26. Технологическая и организационная структура электрических сетей.
27. Структурная неоднородность ЭЭС и ее выявление.
28. Основные тенденции развития электрических сетей.
29. Схемно-режимные особенности электрических сетей.
30. Особенности технологического управления электрическими сетями в условиях конкурентного рынка электроэнергии.
31. Обеспечение резерва мощности в электроэнергетической системе.
32. Тарифное регулирование в электроэнергетике.
33. Функционирование и развитие рынков энергии и мощности.
34. Постановка задачи исследования.
35. Общая характеристика методов теоретического исследования функционирования ЭЭС.
36. Патентный поиск и технологии его проведения в электроэнергетике.
37. Экспериментальные исследования в ЭЭС.
38. Планирование эксперимента в электроэнергетике.
39. Применение регрессионного анализа и факторного эксперимента для исследования ЭЭС.
40. Обработка результатов эксперимента.
41. Анализ и интерпретация результатов научных исследований в профессиональной области.

42. Представление полученных результатов исследований объектов и процессов ЭЭС.
43. Подготовка первичных материалов к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных.
44. Примеры исследования ЭЭС.
45. Живучесть ЭЭС.
46. Каскадные системные аварии как проявления свойства живучести ЭЭС.
47. Риски при управлении электроэнергетическими системами.
48. Роль системы противоаварийного управления в предотвращении развития каскадных системных аварий в сложных ЭЭС.
49. Восстановление сложных ЭЭС после крупных системных аварий.
50. Советчики и тренажеры диспетчера по предотвращению развития и ликвидации крупных системных аварий в сложных ЭЭС.
51. Статическая устойчивость сложных ЭЭС.
52. Динамическая устойчивость сложных ЭЭС.
53. Асинхронные режимы в ЭЭС.
54. Длительные переходные процессы в ЭЭС.
55. Устойчивость асинхронной нагрузки.
56. Задачи управления переходными режимами электроэнергетических систем.
57. Противоаварийное управление режимами в ЭЭС.
58. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости.
59. Автоматика предотвращения развития и ликвидации аварии.
60. Характеристика переходных режимов в современных ЭЭС.
61. Управление переходными режимами при развитии ЭЭС.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) литература**

1. Ананичева С.С. Модели развития электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.С. Ананичева, П.Е. Мезенцев, А.Л. Мызин. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. — 148 с. — 978-5-321-02313-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65947.html>
2. Воропай, Н.И. Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. И. Воропай. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2013. - 151 с. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7102.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7102.pdf)
3. Бушуев, В.В. Энергетика России. Том 1. Потенциал и стратегия реализации [Электронный ресурс]: избранные статьи, доклады, презентации / В.В. Бушуев. — Электрон. текстовые данные. — М.: Энергия, Институт энергетической стратегии, 2012. — 520 с. — 978-5-905696-04-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9545.html>
4. Воропай, Николай Иванович. Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]: метод. указания к практ. занятиям / Н. И. Воропай; АмГУ, Эн. ф. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. - 100 с. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7078.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7078.pdf)
5. Савина, Н.В. Специальные вопросы электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: метод. указания к практ. занятиям для магист. направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» / Н. В. Савина; АмГУ, Эн. ф. – 2-е изд., испр. и доп. □ Благовещенск Изд-во Амур.гос. ун-та, 2017. □ 40 с. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/9637.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9637.pdf)
6. Савина, Н.В. Специальные вопросы электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: метод. указ. для самостоят. работы для магист. направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» / Н. В. Савина; АмГУ, Эн. ф. – 2-е изд., испр. и доп. □ Благовещенск Изд-во Амур.гос. ун-та, 2017. □ 30 с. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/9637.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9637.pdf)

irbis.amursu.ru/ DigitalLibrary/ AmurSU\_Edition/9638.pdf [http:// irbis.amursu.ru/ DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7024.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7024.pdf)

7. Бартоломей, П. И. Электроэнергетика: информационное обеспечение систем управления: учебное пособие для вузов / П. И. Бартоломей, В. А. Тащилин; под научной редакцией А. А. Суворова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 109 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10914-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492225> (дата обращения: 05.04.2023).

8. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М.: Энергия, Институт энергетической стратегии, 2010. — 183 с. — 978-5-98420-051-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4283.html>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>
2	Операционная система Linux	GNU-лицензия (GNU General Public License)
3	Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» РУСБ.10015-01	Лицензионный договор № РБТ-14/1607-01- ВУЗ на предоставление права использования программы для ЭВМ.
4	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> .
5	Mozilla Firefox	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 <a href="https://www.mozilla.org/en-US/MPL/">https://www.mozilla.org/en-US/MPL/</a>
6	Mathcad Education – University Edition	25 раб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract # 4A1934168 от 18.12.2014.
7	ЭБС ЛАНЬ <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	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.
8	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
9	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

		ФГОС
--	--	------

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>	Российское образование. Федеральный портал
2	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
3	<a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>	GoogleScholar —поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
4	<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
5	<a href="http://www.cito.ru/gdenet/">http://www.cito.ru/gdenet/</a>	Глобальная сеть дистанционного образования
6	<a href="https://www.runnet.ru">https://www.runnet.ru</a>	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.
7	<a href="http://neicon.ru">http://neicon.ru</a>	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно- информационного консорциума (НЭИКОН)
8	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>	Политематическая реферативно- библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных «WebofScienceCoreCollection»
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
10	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru
11	<a href="http://drsk.ru">http://drsk.ru</a>	Официальный сайт Акционерное общество "Дальневосточная распределительная сетевая компания"
12	<a href="http://www.rushydro.ru/company/">http://www.rushydro.ru/company/</a>	Официальный сайт ПАО «РусГидро»
13	<a href="https://gisp.gov.ru/">https://gisp.gov.ru/</a>	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.
14	<a href="https://www.gis-tek.ru/">https://www.gis-tek.ru/</a>	ГИС ТЭК – федеральная государственная информационная система, содержащая информацию о состоянии и прогнозе развития топливно-энергетического комплекса РФ.
15	<a href="http://www.fsk-ees.ru/about/">http://www.fsk-ees.ru/about/</a>	Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы. Публичное акционерное общество создано в

	standards_organization/	соответствии с программой реформирования электроэнергетики Российской Федерации как организация по управлению Единой национальной (общероссийской) электрической сетью (ЕНЭС) с целью ее сохранения и развития.
16	<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 ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Для реализации программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленности (профилю) Электроэнергетические системы и сети имеется материально-техническая база, соответствующая действующим противопожарным и санитарным правилам и нормам и обеспечивающая проведение всех видов занятий, самостоятельной работы, практики, государственной итоговой аттестации, предусмотренных учебным планом.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Амурского государственного университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, состав которого указан в п. 9 данной рабочей программы дисциплины и обновляется при необходимости.

Сведения о материально-техническом обеспечении ОПОП ВО входят в комплект ОПОП ВО.