

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт архитектуры, строительства и энергетики

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института

С.Н.Авдеев

« 30 » 08 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные проблемы энергетического электромашиностроения»

направление подготовки / специальность

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

направленность (профиль) подготовки

«Оптимизация электроэнергетических сетей»

г. Владимир
2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Современные проблемы энергетического электромашиностроения» являются:

- теоретическая и практическая подготовка магистрантов в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые элементы электрических машин и цепей;
- умение анализировать режимы работы электрических машин, правильно использовать их в эксплуатации, разработке и расчете;
- подготовка студентов к анализу научно-технической информации, к использованию информационных технологий и к самостоятельной работе по принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений об электромагнитных процессах, протекающих в электрических машинах и цепях;
- изучение принципов действия, конструкций, режимов работы и областей применения электрических машин;
- формирование умений экспериментальным и расчетным способом определять параметры и характеристики электрических машин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Современные проблемы энергетического электромашиностроения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО. Дисциплина логически и содержательно тесно связана с рядом теоретических дисциплин предшествующего периода обучения ,например, «Компьютерные технологии в науке и образовании».

К числу дисциплин наиболее тесно связанных с дисциплиной «Современные проблемы энергетического электромашиностроения», относятся «Специальные главы теоретической электротехники», «Моделирование электрофизических процессов в устройствах и системах электроэнергетики», «Развитие средств автоматизированного анализа и управления». В результате освоения дисциплины «Современные проблемы энергетического электромашиностроения» будущие магистры приобретают **знания** необходимые для построения моделей различных объектов и систем электроэнергетики, **умения** применять математику при решении различных электроэнергетических задач. **Овладевают** программными средствами для решения задач оптимизации в области электроэнергетики.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способен выполнять фундаментальные	ПК-1.1 Знает, как выполнять фундаментальные и	Знать , как выполнять фундаментальные и прикладные работы	Тестовые вопросы, практико-ориентированное

<p>и прикладные работы поискового, теоретического и экспериментального характера для нужд электроэнергетической области</p>	<p>прикладные работы поискового характера для нужд электроэнергетической области ПК-1.2 Умеет теоретически и экспериментально исследовать процессы, происходящие в объектах электроэнергетики. ПК-1.3 Владеет методами теоретических и экспериментальных исследований свойств технических объектов в электроэнергетике.</p>	<p>поискового характера для нужд электроэнергетической области</p> <p>Уметь теоретически и экспериментально исследовать процессы, происходящие в объектах электроэнергетики. Владеть методами теоретических и экспериментальных исследований свойств технических объектов в электроэнергетике.</p>	<p>задание (КП)</p>
<p>ПК-2 Способен решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</p>	<p>ПК-2.1 Знает способы аналитического обобщения научно-технической информации. ПК-2.2 Умеет составлять математические модели объектов электроэнергетики. ПК-2.3 Владеет методами выбора способов решения задач из существующего многообразия.</p>	<p>Знать способы аналитического обобщения научно-технической информации Уметь составлять математические модели объектов электроэнергетики. Владеть методами выбора способов решения задач из существующего многообразия.</p>	<p>Тестовые вопросы, практико-ориентированное задание (КП)</p>
<p>ПК-4 Способен организовывать и управлять проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, ориентированных на создание конкурентноспособной наукоемкой продукции.</p>	<p>ПК-4.1 Знает, как осуществлять научное руководство при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. ПК-4.2 Умеет распределять работы между членами научного коллектива. ПК-4.3 Владеет приемами проверки правильности результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством.</p>	<p>Знать, как осуществлять научное руководство при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p> <p>Уметь распределять работы между членами научного коллектива.</p> <p>Владеть приемами проверки правильности результатов, полученных сотрудниками коллектива</p>	<p>Тестовые вопросы, практико-ориентированное задание (КП)</p>
<p>ПК-5 Способен выполнять сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности, а</p>	<p>ПК-5.1 Знает способы сбора и анализа данных для проектирования объектов профессиональной деятельности. ПК-5.2 Умеет составлять</p>	<p>Знать способы сбора и анализа данных для проектирования объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь составлять и</p>	<p>Тестовые вопросы, практико-ориентированное задание (КП)</p>

<p>также составлять конкурентноспособные варианты технических решений. .</p>	<p>и отбирать конкурентноспособные варианты технических решений при проектировании объектов профессиональной деятельности. ПК-5.3 Владеет способами сбора и анализа данных для проектирования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>отбирать конкурентноспособные варианты технических решений при проектировании объектов профессиональной деятельности. Владеть способами сбора и анализа данных для проектирования объектов профессиональной деятельности.</p>	
<p>ПК-6 Способен обосновывать выбор целесообразного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>ПК-6.1 Знает способы обоснования выбора целесообразного решений при проектировании объектов профессиональной деятельности. ПК-6.2 Умеет обосновывать выбор целесообразного решения при проектировании по технико-экономическим критериям. ПК-6.3 Владеет методами решения задач оптимизации проектных решений по технико-экономическим критериям.</p>	<p>Знать способы обоснования выбора целесообразного решений при проектировании объектов профессиональной деятельности. Уметь обосновывать выбор целесообразного решения при проектировании по технико-экономическим критериям. Владеть методами решения задач оптимизации проектных решений по технико-экономическим критериям.</p>	<p>Тестовые вопросы, практико-ориентированное задание (КП)</p>
<p>ПК-7 Способен подготавливать разделы проектной документации на основе типовых технических решений</p>	<p>ПК-7.1 Знает методы разработки технической документации ПК-7.2 Умеет применять методы разработки технической документации. ПК-7.3 Владеет нормативной базой и типовыми техническими решениями при составлении проектной документации.</p>	<p>Знать методы разработки технической документации Уметь применять методы разработки технической документации. Владеть нормативной базой и типовыми техническими решениями при составлении проектной документации.</p>	<p>Тестовые вопросы, практико-ориентированное задание (КП)</p>
<p>ПК-8 Способен учитывать взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>ПК-8.1 Знает способы оценки эксплуатационных финансовых затрат. ПК-8.2 Умеет на этапе проектирования объектов профессиональной деятельности оценивать эксплуатационные финансовые затраты. ПК-8.3 Владеет</p>	<p>Знать способы оценки эксплуатационных финансовых затрат. Уметь на этапе проектирования объектов профессиональной деятельности оценивать эксплуатационные финансовые затраты Владеть способностями</p>	<p>Тестовые вопросы, практико-ориентированное задание (КП)</p>

	способностями на этапе проектирования объектов профессиональной деятельности готовить предложения по их безаварийной и безопасной эксплуатации.	на этапе проектирования объектов профессиональной деятельности готовить предложения по их безаварийной и безопасной эксплуатации.	
ПК-9 Способен применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности.	ПК-9.1 Знает методы и технические средства испытаний электрооборудования объектов профессиональной деятельности. ПК-9.2 Умеет применять методы и технические средства испытаний электрооборудования объектов профессиональной деятельности. ПК-9.3 Владеет методами и техническими средствами диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности.	Знать методы и технические средства испытаний электрооборудования объектов профессиональной деятельности. Уметь применять методы и технические средства испытаний электрооборудования объектов профессиональной деятельности. Владеть методами и техническими средствами диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности.	Тестовые вопросы, практико-ориентированное задание (КП)

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

**Тематический план
форма обучения – очная**

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					СРС	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточн ой аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	в форме практической подготовки		
1	Классификация электрических машин	3	1-2	2					13	
2	Конструкция электрических машин переменного тока. Синхронные генераторы	3	3-5	4	4			2	20	
3	Синхронные двигатели и синхронные компенсаторы	3	6-8	2	2				20	Рейтинг- контроль 1
4	Асинхронные двигатели	3	9-10	2	4			2	20	Рейтинг- контроль 2
5	Трансформаторное оборудование	3	11-12	2	2			2	20	Рейтинг- контроль 3
	Наличие в дисциплине КП/КР	3								КП
Всего: 144 часа									93	Экз.,КП (27 час.)

**Тематический план
форма обучения – заочная**

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					СРС	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	в форме практической подготовки		
1	Классификация электрических машин	3	1-2	1					3	
2	Конструкция электрических машин переменного тока. Синхронные генераторы	3	3-5	2	2			1	25	
3	Синхронные двигатели и синхронные компенсаторы	3	6-8	1	2			1	25	Рейтинг-контроль 1
4	Асинхронные двигатели	3	9-10	1	2			1	25	Рейтинг-контроль 2
5	Трансформаторное оборудование	3	11-12	1	2			1	25	Рейтинг-контроль 3
	Наличие в дисциплине КП/КР	3								КП
Всего: 144 часа				6	8				103	Экз.,КП (27 час.)

Содержание лекционных занятий по дисциплине:

Тема 1. Классификация электрических машин

Содержание темы: Генераторы, двигатели, преобразователи (трансформаторы). Машины постоянного и переменного тока. Машины синхронные и асинхронные. Машины однофазные и многофазные.

Тема 2. Конструкция электрических машин переменного тока. Синхронные генераторы

Содержание темы 2.1: Конструкция машин переменного тока, создание вращающего магнитного поля. Синхронные и асинхронные электрические машины, особенности

конструкции.

Содержание темы 2.2: Синхронные генераторы и их параллельная работа.

Характеристики синхронных генераторов. U-образные характеристики синхронных генераторов и регулирование реактивной мощности.

Тема 3. Синхронные двигатели и синхронные компенсаторы

Содержание темы: Синхронные двигатели устройство и принцип действия, угловая характеристика, достоинства и недостатки. Способы пуска и рабочие характеристики синхронного двигателя. Синхронный компенсатор и поддержание нормального уровня напряжения в сети. Автоматический регулятор возбуждения.

Тема 4. Асинхронные двигатели

Содержание темы: Асинхронные двигатели с короткозамкнутым и фазным ротором.

Способы пуска и схемы торможения асинхронных двигателей.

Тема 5. Трансформаторное оборудование

Содержание темы: Классификация и конструкция трансформаторов. Способы охлаждения. Параллельная работа трансформаторов.

Содержание практических занятий по дисциплине:

Тема 2. Конструкция электрических машин переменного тока. Синхронные генераторы.

Содержание практического занятия 2.1 : Способы пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным роторами.

Содержание практического занятия 2.2 : Исследование характеристик синхронного генератора независимого возбуждения.

Тема 3. Синхронные двигатели и синхронные компенсаторы

Содержание практического занятия: Устройства компенсации реактивной мощности (синхронный компенсатор).

Тема 4. Асинхронные двигатели

Содержание практического занятия 4.1: Определение сопротивления пускового реостата для асинхронного двигателя с фазным ротором.

Содержание практического занятия 4.2: Определение номинальной частоты вращения асинхронного двигателя.

Тема 5. Трансформаторное оборудование

Содержание практического занятия: Группы соединений трехфазных трансформаторов.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО -МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

(Вопросы к рейтинг-контролям 1,2 и3)

Рейтинг-контроль № 1

1. В чем состоит принцип обратимости электрических машин?
2. Опишите конструкцию синхронной машины (СМ).
3. Каково чередование полюсов СМ?
4. От чего зависит частота генерируемого напряжения СМ? Назовите частоты вращения СМ в Европе и США.
5. Объясните принцип действия СМ.
6. Что такое угловая частота вращения синхронных генераторов?
7. Объясните особенности способов охлаждения турбо- и гидрогенераторов.
8. Охарактеризуйте задачи и структуру систем возбуждения СМ.
9. Изобразите характеристики СГ, работающих на автономную нагрузку.
10. Как правильно включить СГ на параллельную работу с сетью?
11. Что означает статическая устойчивость СГ?
12. В чем назначение синхронных компенсаторов?
13. Каковы преимущества и особенности АСТГ?
14. Классифицируйте типы асинхронных двигателей (АД) в системе механизмов собственных нужд (МСН).
15. В чем достоинства электропривода, питаемого от преобразователей частоты (ПЧ)?
16. Объясните назначение главных элементов трансформатора.
17. На каком физическом явлении основано действие трансформатора? Что такое коэффициент трансформации?
18. Назовите варианты схем соединений трансформатора.
19. Объясните понятия групп трансформатора.

Рейтинг-контроль 2

20. В чем преимущества и недостатки автотрансформаторов?
21. Опишите конструкцию трансформатора.
22. Объясните природу волновых явлений в трансформаторе.
23. Каковы виды потерь мощности в трансформаторе? Что такое КПД трансформатора?
24. Назовите главные способы охлаждения трансформатора.
25. Каково назначение и конструкции трансформаторов тока и напряжения?
26. Объясните назначение и виды реакторов.
27. Параллельная работа трансформаторов.
28. Классификация трехфазных трансформаторов.
29. Короткозамкнутые асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами.
30. Способы регулирования частоты вращения в трехфазных асинхронных двигателях.
31. Схема пуска асинхронного двигателя с фазным ротором.
32. Векторная диаграмма асинхронного двигателя.
33. Схема динамического торможения асинхронного двигателя.
34. Рабочие и механические характеристики асинхронного двигателя.
35. Режим холостого хода трансформатора. Векторная диаграмма.
36. Режим короткого замыкания трансформатора. Векторная диаграмма при к.з..
37. Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная диаграмма при активно-индуктивной нагрузке.
38. Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная диаграмма при активно-емкостной нагрузке.

Рейтинг-контроль 3

39. Схема торможения асинхронного двигателя противотоком.

40. Лине́йные двигатели. Назначение и принцип действия.
41. Понятие «полюсного деления», «частичного шага», «результатирующего шага» обмотки.
42. Петлевые и волновые обмотки
43. Регулирование частоты вращения ДПТ.
44. Нагрев и охлаждение электрических машин
45. Характер взаимодействия полей статора и ротора в синхронных машинах.
46. Номинальные режимы работы электрических машин (продолжительный, кратковременный и повторно-кратковременный).
47. Понятие о реакции якоря СМ.
48. Угловая характеристика синхронной машины.
49. Саморегулирование электромагнитного момента СД при изменении нагрузки на валу.
50. Рабочие характеристики синхронного двигателя.
51. Синхронные двигатели малой мощности.
52. Устройство и принцип действия шаговых электродвигателей.
53. Характеристики генераторов постоянного тока.
54. Устройство и принцип действия МПТ.
55. Реакция якоря СГ.
56. Конструкция машин постоянного тока.
57. Асинхронный пуск синхронного двигателя
58. Рабочие характеристики СД.

5.2. Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену.

1. В чем состоит принцип обратимости электрических машин?
2. Опишите конструкцию синхронной машины (СМ).
3. Каково чередование полюсов СМ?
4. От чего зависит частота генерируемого напряжения СМ? Назовите частоты вращения СМ в Европе и США.
5. Объясните принцип действия СМ.
6. Что такое угонная частота вращения синхронных генераторов?
7. Объясните особенности способов охлаждения турбо- и гидрогенераторов.
8. Охарактеризуйте задачи и структуру систем возбуждения СМ.
9. Изобразите характеристики СГ, работающих на автономную нагрузку.
10. Как правильно включить СГ на параллельную работу с сетью?
11. Что означает статическая устойчивость СГ?
12. В чем назначение синхронных компенсаторов?
13. Каковы преимущества и особенности АСТГ?
14. Классифицируйте типы асинхронных двигателей (АД) в системе механизмов собственных нужд (МСН).
15. В чем достоинства электропривода, питаемого от преобразователей частоты (ПЧ)?
16. Объясните назначение главных элементов трансформатора.
17. На каком физическом явлении основано действие трансформатора? Что такое коэффициент трансформации?
18. Назовите варианты схем соединений трансформатора.
19. Объясните понятия групп трансформатора.
20. В чем преимущества и недостатки автотрансформаторов?
21. Опишите конструкцию трансформатора.
22. Объясните природу волновых явлений в трансформаторе.
23. Каковы виды потерь мощности в трансформаторе? Что такое КПД трансформатора?
24. Назовите главные способы охлаждения трансформатора.

25. Назначение и конструкция трансформаторов тока и напряжения?
26. Объясните назначение и виды реакторов.
27. Параллельная работа трансформаторов.
28. Классификация трехфазных трансформаторов.
29. Короткозамкнутые асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами.
30. Способы регулирования частоты вращения в трехфазных асинхронных двигателях.
31. Схема пуска асинхронного двигателя с фазным ротором.
32. Векторная диаграмма асинхронного двигателя.
33. Схема динамического торможения асинхронного двигателя.
34. Рабочие и механические характеристики асинхронного двигателя.
35. Режим холостого хода трансформатора. Векторная диаграмма.
36. Режим короткого замыкания трансформатора. Векторная диаграмма при коротком замыкании.
37. Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная диаграмма при активно-индуктивной нагрузке.
38. Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная диаграмма при активно-емкостной нагрузке
39. Схема торможения асинхронного двигателя противовключением.
40. Линейные двигатели. Назначение и принцип действия.
41. Понятие «полюсного деления», «частичного шага», «результатирующего шага» обмотки.
42. Петлевые и волновые обмотки
43. Регулирование частоты вращения ДПТ.
44. Нагрев и охлаждение электрических машин
45. Характер взаимодействия полей статора и ротора в синхронных машинах.
46. Номинальные режимы работы электрических машин (продолжительный, кратковременный и повторно-кратковременный).
47. Понятие о реакции якоря СМ.
48. Угловая характеристика синхронной машины.
49. Саморегулирование электромагнитного момента СД при изменении нагрузки на валу.
50. Рабочие характеристики синхронного двигателя.
51. Синхронные двигатели малой мощности.
52. Устройство и принцип действия шаговых электродвигателей.
53. Характеристики генераторов постоянного тока.
54. Устройство и принцип действия МПТ.
55. Реакция якоря СГ.
56. Конструкция машин постоянного тока.
57. Асинхронный пуск синхронного двигателя
58. Рабочие характеристики СД.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление теоретических знаний, приобретённых студентами на лекциях, навыков выполнения расчётов, методика которых излагается на практических занятиях. Кроме того, внеаудиторная СРС включает в себя подготовку к выполнению **курсового проекта** на тему «Проектирование и расчет асинхронного двигателя», а также самостоятельное изучение отдельных тем с использованием научно-технической литературы.

В ходе самостоятельной работы по освоению дисциплины студенту необходимо изучить теоретический материал вопросы по которому включаются в экзаменационные билеты:

1. Опишите конструкцию трансформатора.
2. Объясните природу волновых явлений в трансформаторе.
3. Каковы виды потерь мощности в трансформаторе? Что такое КПД трансформатора?
4. Назовите главные способы охлаждения трансформатора.
5. Каково назначение и конструкции трансформаторов тока и напряжения?
6. Объясните назначение и виды реакторов.
7. Параллельная работа трансформаторов.
8. Классификация трехфазных трансформаторов.
9. Короткозамкнутые асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами.
10. Способы регулирования частоты вращения в трехфазных асинхронных двигателях.
11. Схема пуска асинхронного двигателя с фазным ротором.
12. Векторная диаграмма асинхронного двигателя.
13. Схема динамического торможения асинхронного двигателя.
14. Рабочие и механические характеристики асинхронного двигателя.
15. Режим холостого хода трансформатора. Векторная диаграмма.
16. Режим короткого замыкания трансформатора. Векторная диаграмма при к.з..
17. Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная диаграмма при активно-индуктивной нагрузке.
18. Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная диаграмма при активно-емкостной нагрузке.
19. Определение сопротивления пускового реостата для асинхронного двигателя (АД) с фазным ротором.
20. Определение номинальной частоты вращения АД.
21. Определение сопротивления обмоток статора и ротора АД и потерь в обмотках.
22. Расчет обмотки статора АД.
23. Расчет трехфазной однослойной обмотки АД.
24. Графическое изображение однофазной и вспомогательной обмоток АД.
25. Расчет частоты вращения двигателя постоянного тока.
26. Расчет машины постоянного тока с независимым возбуждением.
27. Расчет параметров генератора постоянного тока.

Темы рефератов

1. Использование современных подходов и методов для прогнозирования электропотребления.
2. Симметрирование и компенсация активной мощности несимметричных низковольтных нагрузок с помощью конденсаторных батарей.
3. Применение компьютерных сетевых средств для построения систем управления технологическими объектами.
4. Алгоритм переключения и моделирования тиристорных устройств плавного пуска электродвигателей.
5. Применение линейных электродвигателей для установок колебательного движения.
6. Адаптивное управление в асинхронном электроприводе на базе искусственной нейронной сети с вычислением потока ротора.
7. Алгоритм и устройство автоматического включения несинфазной резервной сети без перерыва в питании нагрузки.
8. Управляемые реакторы, принцип действия, основные характеристики и перспективы использования в электрических сетях.
9. Диагностическое исследование электрических неисправностей электроэнергетических машин для задач экспресс оценки технического состояния в процессе их работы.

10. Оптимизация мощности и мест установки источников реактивной мощности методом динамического программирования.
11. Автоматизированный расчет и выбор параметров электрических сетей 6-10 кВ.
12. Автоматизированный расчет и выбор молниезащиты

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность:

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Основы современной энергетики. Т2 /под ред. Аметистова Е.В.. - М.: Изд. дом МЭИ, 2011.	2011	http://www.studentlibrary.ru/book/MEI83.html
Электрические машины и трансформаторы: Учебное пособие/ Игнатович В.М., Ройз Ш.С.. - Томск: Изд-во Томского политех. Университета, 2013. - 182с.	2013	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=673035
Дополнительная литература		
Электрические двигатели небольшой мощности [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Гомберг Б.Н., Нагайцев В.И., Чепурнов ISBN 978-5-383-00867-6.	2014	http://www.studentlibrary.ru/book/MEI225.html
Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротех. комплексами/ А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М. Филимонова - М.: Форум, ИНФРА-М, 2015. - 224 с. - ISBN 978-5-00091-071	2015	http://znanium.com/catalog.php?item=0

6.2. Периодические издания:

1. Журнал «Электротехника»
2. Журнал «Электричество»

3. Журнал «Электрические станции и подстанции»

6.3. Интернет-ресурсы:


Пакет прикладных программ в MATLAB.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Практические занятия проводятся в компьютерном классе кафедры ЭтЭн (лаб. 519-3) с использованием специально разработанного программного обеспечения .

7.2. Лекции читаются в аудиториях кафедры ЭтЭн, оборудованных электронными проекторами (ауд.517-3; 520-3; 522-3) с применением:

1. Дистанционных образовательных технологий.
2. Набора слайдов для проведения лекций.

Рабочую программу составил доцент кафедры электротехники и электроэнергетики
ВлГУ, к.т.н. Максимов Ю.П. 

Рецензент :

Начальник ПО ООО «МФ-Электро»  Ю.С.Чебрякова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и
электроэнергетики ВлГУ

Протокол № __1__ от 30.08. 2021 года

Заведующий кафедрой ЭтЭн Бадалян Н.П. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Протокол № __1__ от 30.08.2021 года

Председатель комиссии Бадалян Н.П. 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

«Современные проблемы энергетического электромашиностроения »

Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/ программа подготовки «Оптимизация электроэнергетических сетей »

Уровень высшего образования магистратура

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой _____ / _____

Подпись

ФИО