

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 16 мая _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.04 Расчет и оптимизация режимов работы электроэнергетических систем

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план g130402_24_ОЭС.plx

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	34	34	34	34
В том числе в форме практ.подготовки	34	34	34	34
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., зав.каф., Булатов Ю.Н. _____

Рабочая программа дисциплины

Расчет и оптимизация режимов работы электроэнергетических систем

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 31.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергетики

Протокол от 21.03.2024 г. №07

Срок действия программы: 2 года

Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

Председатель НМС ФМП

декан Видищева Е.А. 27.03.2024 г. протокол №07

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 10
(учебный отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС ФМП

13.04.02

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС ФМП

13.04.02

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является освоение магистрами методов расчета и оптимизации режимов работы электроэнергетических системах.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.01.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Имитационное моделирование в электроэнергетике	
2.1.2	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности	
2.1.3	Теория принятия решений	
2.1.4	Математические модели и методы оптимизации	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работе	
2.2.2	Преддипломная практика	
2.2.3	Научно-исследовательская работа	

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

ПК-1: Способен выполнять работы по техническому обслуживанию и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики	
Индикатор 1	ПК-1.1 Выполняет расчеты электрических параметров нормальных и аварийных режимов электрооборудования и электроэнергетических систем
ПК-3: Способен обеспечить соблюдение требований к энергосбережению и повышению энергетической эффективности в организации	
Индикатор 1	ПК-3.2 Демонстрирует знания и способность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в организации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	способы подготовки исходных данных для расчета и оптимизации режимов работы электроэнергетических систем; методы расчета и оптимизации режимов работы электроэнергетических систем
3.2	Уметь:
3.2.1	подготавливать исходные данные для расчета и оптимизации режимов работы электроэнергетических систем; выполнять расчет и анализ режимов работы электроэнергетических систем с целью повышения энергосбережения и энергетической эффективности
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками подготовки исходных данных для расчета и оптимизации режимов работы электроэнергетических систем; навыками расчета и оптимизации режимов работы электроэнергетических систем с применением программного обеспечения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Обзор и классификация методов оптимизации						
1.1	Пр	Обзор методов оптимизации	3	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1	1	ПК-3.2
1.2	Пр	Математическая постановка задачи оптимизации режима ЭЭС	3	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1	1	ПК-1.1; ПК-3.2
1.3	Пр	Решение задач оптимизации методом неопределенных множителей Лагранжа	3	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1	2	Работа с малой группой ПК-1.1; ПК-3.2

1.4	Пр	Решение задач оптимизации графическим и симплексным методами	3	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1	4	Работа с малой группой ПК-1.1; ПК-3.2
1.5	Пр	Расчет и оптимизация установившегося режима работы электроэнергетической системы в программном комплексе RastrWin	3	6	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4	6	Работа с малой группой ПК-1.1; ПК-3.2
1.6	Пр	Модули оптимизации в программном комплексе RastrWin	3	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4	2	Работа с малой группой ПК-1.1; ПК-3.2
1.7	Ср		3	16	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1	0	ПК-1.1; ПК-3.2
1.8	Зачёт		3	7	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1	0	ПК-1.1; ПК-3.2
	Раздел	Раздел 2. Устойчивость энергосистем						
2.1	Пр	Основные понятия, термины и определения	3	0,5	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1	0,5	ПК-3.2
2.2	Пр	Требования к устойчивости	3	0,5	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1	0,5	ПК-1.1; ПК-3.2
2.3	Пр	Практические критерии устойчивости электроэнергетических систем	3	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1	2	ПК-1.1; ПК-3.2
2.4	Пр	Решение задач на определение запаса устойчивости	3	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л3.1	4	ПК-1.1; ПК-3.2
2.5	Ср		3	16	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1	0	ПК-1.1; ПК-3.2
2.6	Зачёт		3	5	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1	0	ПК-1.1; ПК-3.2
	Раздел	Раздел 3. Оптимизация энергосистемы по статической устойчивости						
3.1	Пр	Математическая модель энергосистемы для оптимизации	3	0,5	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2	0,5	ПК-1.1; ПК-3.2
3.2	Пр	Условия достижения наилучшего демпфирования при оптимизации	3	0,5	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2	0,5	ПК-1.1; ПК-3.2
3.3	Пр	Оптимизация режима работы электроэнергетической системы по статической апериодической устойчивости	3	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1	4	Работа с малой группой ПК-1.1; ПК-3.2
3.4	Пр	Оптимизация режима работы электроэнергетической системы по статической колебательной устойчивости	3	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	2	Работа с малой группой ПК-1.1; ПК-3.2

3.5	Пр	Моделирование электроэнергетической системы в Matlab и определение оптимальных настроек АРВ генераторов для повышения устойчивости	3	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	4	Работа с малой группой ПК-1.1; ПК-3.2
3.6	Ср		3	24	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1	0	ПК-1.1; ПК-3.2
3.7	Зачёт		3	6	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1	0	ПК-1.1; ПК-3.2

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для коллоквиума

1. Планирование и оптимизация электрических режимов как одна из задач оперативно-диспетчерского управления.
2. Исходная информация для решения задачи оптимизации режимов электрических сетей и энергосистем.
3. Расчёты установившихся режимов сложных ЭЭС.
4. Прямые и итерационные методы расчёта режимов работы энергосистемы.
5. Расчёты установившихся режимов методом Ньютона.
6. Виды расчетов в энергетике.
7. Способ определения реактивной мощности в расчетах установившихся режимов энергосистем
8. Итерационные методы решения уравнений установившегося режима.
9. Метод простых итераций. Метод Зейделя.
10. Исходные данные в расчетах установившихся режимов. Результаты расчета установившегося режима.
11. Понятие об уравнениях Парка-Горева. Система координат d-q.
12. Математическая модель энергосистемы для расчета установившегося режима.
13. Особенности решения уравнений режима энергосистемы. Базисный узел.
14. Применение метода D-разбиения для настройки АРВ-СД. Достоинства и недостатки метода.
15. Причины, определяющие достижение наибольшей устойчивости в энергосистеме.
16. Условия оптимальности коэффициентов АРВ-СД.
17. Двухэтапная методика оптимизации коэффициентов АРВ-СД.
18. Понятие разреженной матрицы. Диагональная форма хранения.
19. Понятие разреженной матрицы. Строчная форма хранения.
20. Особенности реализации метода Гаусса, при решении уравнений установившегося режима.
21. Соотношение численной устойчивости и разреженности в методе Гаусса. Критерии численной устойчивости.
22. Причины, определяющие минимизацию заполнения в методе Гаусса.
23. Стратегия Марковица, для выбора ведущего элемента в методе Гаусса.
24. Математическая постановка задачи оптимизации режима ЭЭС.
25. Метод неопределённых множителей Лагранжа и принцип равенства относительных приростов.
26. Оптимизация мгновенного режима ЭЭС.
27. Возможность раздельного решения задачи оптимизации режима по активной и реактивной мощности.
28. Обзор современного состояния математического обеспечения для расчётов и оптимизации режимов ЭЭС.
29. Существующие программные продукты для оптимизации режимов работы ЭЭС.
30. Метод координатного спуска для оптимизации коэффициентов усиления АРВ-СД синхронных генераторов (1 вариант).
31. Метод координатного спуска для оптимизации коэффициентов усиления АРВ-СД синхронных генераторов (2 вариант).
32. Предмет расчетов при анализе статической устойчивости.
33. Линеаризованная математическая модель синхронного генератора. Уравнения движения ротора.
33. Линеаризованная математическая модель синхронного генератора. Уравнения движения ротора.
34. Линеаризованная математическая модель синхронного генератора. Уравнение обмотки ротора.
35. Линеаризованная математическая модель синхронного генератора. Уравнения демпферных контуров.
36. Блок-схема АРВ-СД. Влияние различных каналов на устойчивость энергосистемы.
37. Собственные числа матрицы. Их использование для анализа статической устойчивости энергосистемы и оптимизации коэффициентов усиления АРВ-СД генераторов.
38. Формирование математической модели для исследований статической устойчивости энергосистем.
39. Этапы расчета статической устойчивости.

40. Методы возможных направлений при оптимизации режима.
 41. Понятие контролируемых коэффициентов.
 42. Получение системы уравнений в форме Коши.

6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрено

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы для зачета

Раздел 1. Обзор и классификация методов оптимизации

1. Планирование и оптимизация электрических режимов как одна из задач оперативно-диспетчерского управления.
2. Исходная информация для решения задачи оптимизации режимов электрических сетей и энергосистем.
3. Расчёты установившихся режимов сложных ЭЭС.
4. Прямые и итерационные методы расчёта режимов работы энергосистемы.
5. Расчёты установившихся режимов методом Ньютона.
6. Виды расчетов в энергетике.
7. Способ определения реактивной мощности в расчетах установившихся режимов энергосистем
8. Итерационные методы решения уравнений установившегося режима.
9. Метод простых итераций. Метод Зейделя.
10. Исходные данные в расчетах установившихся режимов. Результаты расчета установившегося режима.
11. Понятие об уравнениях Парка-Горева. Система координат d-q.
12. Математическая модель энергосистемы для расчета установившегося режима.
13. Особенности решения уравнений режима энергосистемы. Базисный узел.
14. Применение метода D-разбиения для настройки АРВ-СД. Достоинства и недостатки метода.
15. Причины, определяющие достижение наибольшей устойчивости в энергосистеме.
16. Условия оптимальности коэффициентов АРВ-СД.
17. Двухэтапная методика оптимизации коэффициентов АРВ-СД.
18. Понятие разреженной матрицы. Диагональная форма хранения.
19. Понятие разреженной матрицы. Строчная форма хранения.
20. Особенности реализации метода Гаусса, при решении уравнений установившегося режима.
21. Соотношение численной устойчивости и разреженности в методе Гаусса. Критерии численной устойчивости.
22. Причины, определяющие минимизацию заполнения в методе Гаусса.
23. Стратегия Марковица, для выбора ведущего элемента в методе Гаусса.
24. Математическая постановка задачи оптимизации режима ЭЭС.
25. Метод неопределённых множителей Лагранжа и принцип равенства относительных приростов.
26. Оптимизация мгновенного режима ЭЭС.
27. Возможность раздельного решения задачи оптимизации режима по активной и реактивной мощности.
28. Обзор современного состояния математического обеспечения для расчётов и оптимизации режимов ЭЭС.
29. Существующие программные продукты для оптимизации режимов работы ЭЭС.

Раздел 2. Устойчивость энергосистем

1. Метод координатного спуска для оптимизации коэффициентов усиления АРВ-СД синхронных генераторов (1 вариант).
2. Метод координатного спуска для оптимизации коэффициентов усиления АРВ-СД синхронных генераторов (2 вариант).
3. Предмет расчетов при анализе статической устойчивости.
4. Линеаризованная математическая модель синхронного генератора. Уравнения движения ротора.
5. Линеаризованная математическая модель синхронного генератора. Уравнения движения ротора.
6. Линеаризованная математическая модель синхронного генератора. Уравнение обмотки ротора.
7. Линеаризованная математическая модель синхронного генератора. Уравнения демпферных контуров.
8. Блок-схема АРВ-СД. Влияние различных каналов на устойчивость энергосистемы.
9. Собственные числа матрицы. Их использование для анализа статической устойчивости энергосистемы и оптимизации коэффициентов усиления АРВ-СД генераторов.

Раздел 3. Оптимизация энергосистемы по статической устойчивости

1. Формирование математической модели для исследований статической устойчивости энергосистем.
2. Этапы расчета статической устойчивости.
3. Методы возможных направлений при оптимизации режима.
4. Понятие контролируемых коэффициентов.
5. Получение системы уравнений в форме Коши.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для коллоквиума, вопросы для зачета

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Веников В.А., Журавлев В.Г., Филиппова Т.А.	Оптимизация режимов электростанций и энергосистем: Учебник для вузов	Москва: Энергоатомиздат, 1990	53	
ЛП. 2	Веников В.А.	Электрические системы. Электрические расчеты, программирование и оптимизация режимов: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 1973	19	
ЛП. 3	Веников В.А.	Электроэнергетические системы в примерах и иллюстрациях: Учебное пособие	Москва: Энергоатомиздат, 1983	132	
ЛП. 4	Филиппова Т. А., Сидоркин Ю. М., Русина А. Г.	Оптимизация режимов электростанций и энергосистем: учебник	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438316

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Курбачкий В.Г.	Математические задачи электроэнергетики. В 2 ч. Ч.1. Основы применения элементов линейной алгебры и теории графов в электроэнергетике: учебное пособие для вузов	Братск : БрГУ, 2007	35	

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ. 1	Стародубцев А.А.	Оптимизация в электроэнергетических системах: методические указания к выполнению практических занятий	Братск: БрГУ, 2019	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Стародубцев%20А.А.Оптимизация%20в%20электроэнергетических%20системах.МУкПЗ.2019.PDF
ЛЗ. 2	Стародубцев А.А.	Оптимизация режимов работы электроэнергетических систем: методические указания	Братск: БрГУ, 2021	1	https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Стародубцев%20А.А.Оптимизация%20режимов%20работы%20ЭЭС.МУ.2021.pdf

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Программные средства Autodesk
7.3.1.4	«Подготовка исходных данных для расчета статической устойчивости энергосистем (PID v. 1.00)»
7.3.1.5	MATLAB Academic new Product Concurrent Licenses

7.3.1.6	Simscape Power Systems Academic new Product Concurrent Licenses		
7.3.1.7	RastrWin (студенческая версия)		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	«Университетская библиотека online»		
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ		
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ		
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Вид занятия	Аудитория	Наименование аудитории	Оснащённость
Ср	2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)
Пр	A1207	Учебная аудитория (мультимедийный/дисплейный класс)	Основное оборудование: - интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX – 1 шт.; Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb/500Gb - системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD - 14 шт.; - монитор TFT 19 Samsung E1920NR – 14 шт.; - монитор TFT 19 LG1953S-SF - 14 шт.; - принтер HP Laser jet P3015d – 1 шт.; - сканер CANOSCAN LIDE220 – 1 шт.; Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 24/14 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.: персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb/500Gb – 1 шт. монитор TFT19 Samsung E1920NR – 1 шт.;
Зачёт	A1207	Учебная аудитория (мультимедийный/дисплейный класс)	Основное оборудование: - интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX – 1 шт.; Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb/500Gb - системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD - 14 шт.; - монитор TFT 19 Samsung E1920NR – 14 шт.; - монитор TFT 19 LG1953S-SF - 14 шт.; - принтер HP Laser jet P3015d – 1 шт.; - сканер CANOSCAN LIDE220 – 1 шт.; Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 24/14 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.: персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb/500Gb – 1 шт. монитор TFT19 Samsung E1920NR – 1 шт.;
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Дисциплина направлена на ознакомление с основными методами оптимизации процессов производства, передачи, распределения и учёта электроэнергии в электроэнергетических системах; на получение теоретических знаний и			

практических навыков по данному оборудованию. Изучение дисциплины предусматривает:

- практические занятия,
- самостоятельная работа,
- зачет.

В ходе освоения раздела 1 студенты должны уяснить:

- методы математической постановки задачи оптимизации режима ЭЭС;

В ходе освоения раздела 2 студенты должны уяснить:

- методы одномерной оптимизации; методы безусловной оптимизации;

В ходе освоения раздела 3 студенты должны уяснить:

- основные понятия, термины и определения устойчивости; требования к устойчивости;
- математическую модель энергосистемы для оптимизации; условия достижения наилучшего демпфирования при оптимизации.

Необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных методов для определения основных характеристик энергосистем.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на вопросы, связанные с применением методов оптимизации в энергосистемах.

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний по основным разделам дисциплины.

Самостоятельную работу необходимо начинать с изучения теоретического материала.

В процессе консультации с преподавателем необходимо выяснить все непонятные моменты.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературы.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в интерактивной форме (в виде работы в малых группах) в сочетании с внеаудиторной работой.