

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Электроснабжения и электротехники»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры электроснабжения и электротехники

Протокол №12 от 18 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ
ПРЕДПРИЯТИЯ»

Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Оптимизация развивающихся систем электроснабжения

Квалификация: Магистр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Сташкевич Елена Владимировна Дата подписания: 02.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Шакиров Владислав Альбертович Дата подписания: 18.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Сулов Константин Витальевич Дата подписания: 04.06.2025
--

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Моделирование и оптимизация режимов энергопотребления предприятия» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-3 Способен решать инженерные задачи по конструированию, эксплуатации, техническому обслуживанию, реконструкции оборудования. Выявлять технические и технологические недостатки	ПК-3.16
ПК-4 Способен проектировать, производить расчёты и выбирать оборудование систем электроснабжения	ПК-4.21

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-4.21	Знает физические и математические модели, относящиеся к исследуемому объекту	Знать современное состояние систем электроснабжения потребителей электрической энергии и способы их моделирования. Уметь оптимизировать системы электроснабжения и электропотребления; управлять режимами электроснабжения и электропотребления. Владеть современными измерительными и компьютерными системами и технологиями, навыками оформления, представления и защиты результатов решения профессиональных задач.
ПК-3.16	Владеет физико-математическим аппаратом, методами математического моделирования	Знать структуру электропотребления различных электропотребителей электрической энергии; организацию управления расходами на электрическую энергию. Уметь унифицировать электрооборудование и электрические сети; разрабатывать проектно-расчетную документацию для построения кон-фигурации сети; грамотно использовать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы;

		использовать правила, нормы, стандарты, разработанные по этой тематике. Владеть современными измерительными и компьютерными системами и технологиями, навыками оформления, представления и защиты результатов решения профессиональных задач.
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Моделирование и оптимизация режимов энергопотребления предприятия» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Современные проблемы электроэнергетики и электротехники»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Тенденции развития электротехнического оборудования в энергетике», «Системы коммерческого учета энергоресурсов»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 2 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Учебный год № 2
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия, в том числе:	12	12
лекции	6	6
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	6	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	56	56
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

1	Оптимизация режимов энергопотребления предприятий	1	2			1	2	1	18	Устный опрос
2	Системное описание электрического хозяйства потребителей	2	2			2	2	1	16	Устный опрос
3	Организация управления электрохозяйством	3	2			3	2	1	22	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		6				6		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Оптимизация режимов энергопотребления предприятий	Математические модели режимов электроснабжения. Критерии оптимизации режимов электроснабжения. Методы оптимизации режимов электроснабжения.
2	Системное описание электрического хозяйства потребителей	Типы электроприемников. Характеристики электроприемников. Электрические сети потребителей. Особенности электрического хозяйства конкретных потребителей.
3	Организация управления электрохозяйством	Роль организации управления электрохозяйством в энергосбережении. Планирование обслуживания и ремонтов электрооборудования промышленных предприятий. Оптимизация электрических режимов схем электроснабжения промышленных предприятий.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Оптимизация структуры при проектировании и реконструкции систем электроснабжения	2
2	Текущие и перспективные режимы электропотребления предприятия	2
3	Система тарифов на электрическую энергию для промышленных предприятий	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	56

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: например, презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением, лекции-дискуссии.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практическое занятие № 1. Оптимизация структуры при проектировании и реконструкции систем электроснабжения.

Цель занятия: разобраться в особенностях оптимизации структуры систем электроснабжения при их проектировании и реконструкции.

Задание на занятие: выполнить анализ основных вопросов, решаемых при оптимизации структуры систем электроснабжения..

Рекомендации по выполнению задания:

- Изучить методы оптимизации конфигурации систем электроснабжения при их проектировании и реконструкции.
- Изучить требования по качеству электроэнергии и надежности электроснабжения при оптимизации структуры системы электроснабжения.

Практическое занятие № 2. Текущие и перспективные режимы электропотребления.

Цель занятия: разобраться в особенностях режимов электропотребления.

Задание на занятие: изучить текущие и перспективные режимы электропотребления.

Рекомендации по выполнению задания:

- Выполнить анализ факторов, определяющих режимы электропотребления конкретных потребителей.
- Разобраться в особенностях режимов электропотребления на уровне энергорайонов.
- Выполнить анализ возможных перспективных режимов электропотребления.
- Изучить способы управления режимами электропотребления.

Практическое занятие № 3. Система тарифов на электрическую энергию.

Цель занятия: изучить действующую систему тарифов на электрическую энергию.

Задание на занятие: проанализировать нормативно-техническую документацию по назначению тарифов на электрическую энергию.

Рекомендации по выполнению задания:

- Выполнить анализ нормативно-технической документации по назначению тарифов на электрическую энергию.
- Выполнить расчёт по предложенной законодательно системе тарифов для предприятий и выявить недостатки действующей системы тарифов на электрическую энергию.
- Использовать при анализе рекомендации Федеральной службы по тарифам.
- Сформулировать рекомендации по улучшению системы тарифов на электрическую энергию.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Преподаватель индивидуально в произвольном порядке (в том числе по желанию обучающегося) выдает обучающимся на выбор темы рефератов:

1. Типы электроприемников. Характеристики электроприемников.
2. Электрические сети потребителей.
3. Особенности электрического хозяйства конкретных потребителей.
4. Мощность электроприемников потребителя.
5. Режимы электропотребления.
6. Активная и реактивная мощности потребителя.
7. Компенсация реактивной мощности потребителя.
8. Математические модели схем электроснабжения при их оптимизации.
9. Критерии оптимизации схем электроснабжения.
10. Методы оптимизации схем электроснабжения.
11. Математические модели режимов электроснабжения.
12. Критерии оптимизации режимов электроснабжения.
13. Методы оптимизации режимов электроснабжения.
14. Потенциал энергосбережения и методы его оценки.
15. Экономическое обоснование мероприятий по энергосбережению.
16. Управление спросом.
17. Преимущества унификации электрооборудования и схем электрических сетей.
18. Примеры унификации электрооборудования и схем электрических сетей.
19. Роль организации управления энергохозяйством в энергосбережении.
20. Планирование обслуживания и ремонтов электрооборудования.
21. Оптимизация электрических режимов схем электроснабжения.

Обучающийся используя нормативно-техническую документацию и сеть Internet готовит реферат. Оформляет и защищает основные результаты реферата презентацией. После докладчику задаются вопросы.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Для текущего (промежуточного) контроля успеваемости преподаватель проводит устный опрос индивидуально с каждым студентом на практических занятиях

Пример: Опрос по теме предыдущего занятия, например, по разделу Системное описание электрического хозяйства потребителей: «Особенности электрического хозяйства конкретных потребителей?».

Критерии оценивания.

Используется система по принципу «зачтено» - дан правильный ответ / «не зачтено» - дан не правильный ответ.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-4.21	"Зачтено" - отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владения. "Не зачтено" - результаты обучения не соответствуют основным требованиям, большая часть материала не усвоена.	Устное собеседование по теоретическим вопросам.
ПК-3.16	"Зачтено" - отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владения. "Не зачтено" - результаты обучения не соответствуют основным требованиям, большая часть материала не усвоена.	Устное собеседование по теоретическим вопросам.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачёт проводится в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владения	Результаты обучения не соответствуют основным требованиям, большая часть материала не усвоена

7 Основная учебная литература

1. Банди Брайан. Методы оптимизации : вводный курс / Брайан Банди, 1988. - 127.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Оптимизация режимов электропотребления промышленных предприятий и районов : межвуз. сб. / Краснояр. политехн. ин-т, 1982. - 155.

2. Повышение надежности и эффективности систем электроснабжения и оптимизация режимов электропотребления / Моск. энергет. ин-т (техн. ун-т), 1994. - 128.

3. Автоматизация электроприводов и оптимизация режимов электропотребления : сборник докладов научно-технической конференции [электротехнические факультеты] / под ред. Е. А. Антонова, М. И. Киселева, 1967. - 216.

4. Оптимизация режимов электропотребления промышленных предприятий, 1982

5. Трошин Оптимизация режимов электропотребления промышленных предприятий : учебное пособие. Ч. 1, 1970. - 78.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
3. PTC_MathCAD14

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор ViewSonic PJD5134 (Разрешение 1024*768;Мощность лампы 190Вт;Расстояние проекционное 1-12м;Размер проекции по диагонали 0,6-7,6 м)
2. Экран Classic Scutum
3. Ноутбук Lenovo IdealPad B5045 (39,62" мм;Память 4Гб;Процессор 4ядра,модель 6410;Жесткий диск 500ГБ)