

**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

«МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электроснабжение

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Свеженцева Ольга
Владимировна
Дата подписания: 06.06.2025

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: 09.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Методы оптимизации в электроэнергетике» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность к выполнению работ по эксплуатации оборудования и систем электроснабжения	ПКС-2.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.1	Применяет методы проектирования новых объектов энергетики с учётом монтажа, наладки и эксплуатации, источников возобновляемой энергетики, элементов умных сетей, экономических аспектов и патентного права в практической деятельности	Знать Знать методы проектирования новых объектов энергетики с учётом монтажа наладки и эксплуатации, источников возобновляемой энергетики, элементов умных сетей, экономических аспектов и патентного права Уметь Уметь применять методы проектирования новых объектов энергетики с учётом монтажа наладки и эксплуатации, источников возобновляемой энергетики, элементов умных сетей, экономических аспектов и патентного права в практической деятельности. Владеть Владеть методами и навыками проектирования новых объектов энергетики с учётом монтажа наладки и эксплуатации, источников возобновляемой энергетики, элементов умных сетей, экономических аспектов и патентного права в практической деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Методы оптимизации в электроэнергетике» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика», «Информационные технологии», «Математика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Интеллектуальные системы электроснабжения», «Математические задачи электроэнергетики», «Надёжность систем электроснабжения»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 2	Учебный год № 3
Общая трудоемкость дисциплины	144	36	108
Аудиторные занятия, в том числе:	16	2	14
лекции	6	2	4
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	10	0	10
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	119	34	85
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

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	Математическое моделирование и основные методы решения задач оптимизации							1, 2, 3	27	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация									
	Всего								27	

Учебный год № 3

№ 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	Линейное программирование					1, 2	6	1, 2, 3, 5	43	Контрольная работа,

	е									Решение задач
2	Методы решения оптимизационных задач на графах					4	2	1, 2, 4, 5	42	Контрольная работа, Решение задач
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего						8		94	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Математическое моделирование и основные методы решения задач оптимизации	Основные этапы процесса моделирования. Классификация методов решения оптимизационных задач. Методы исследования функций с помощью математического анализа. Метод множителей Лагранжа. Вариационное исчисление. Методы математического программирования

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Линейное программирование	Постановка задачи линейного программирования. Геометрический способ решения задачи линейного программирования. Транспортные задачи в электроэнергетике. Задача об оптимальной транспортировке электроэнергии от поставщиков к потребителям. Табличная форма решения транспортной задачи. Распределительный метод. Метод потенциалов. Решение транспортной задачи с учетом пропускной способности линий связей. Решение задачи линейного программирования средствами Excel.
2	Методы решения оптимизационных задач на графах	Основные понятия теории графов. Маркировка графа. Связность элементов графа, маршруты на графах. Пути и контуры в орграфе. Представление графов в компьютере. Матрица смежности и ее применение. Матрица инцидентий и ее применение. Массив дуг и его применение. Задача отыскания кратчайшего остова на графе. Алгоритм Краскала. Задача отыскания кратчайшего пути на заданном графе.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Получение допустимого решения транспортной задачи по алгоритму минимальной удельной стоимости	4
2	Решение транспортной задачи средствами Excel	2
3	Решение задачи определения зоны рационального размещения источника питания при случайном характере нагрузок	2
4	Задача синтеза графа электрической сети наименьшей стоимости.	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к контрольным работам	16
2	Подготовка к экзамену	9
3	Проработка разделов теоретического материала	9

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	20
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	18
3	Подготовка к практическим занятиям	8
4	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	8
5	Проработка разделов теоретического материала	31

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Видеоконференции

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

Свеженцева О. В. Методы оптимизации в электроэнергетике : учебное пособие / О. В. Свеженцева, 2014. - 70 с.

Свеженцева О. В. , Умнова М.О. Методы оптимизации в электроэнергетике : учебное пособие / О. В. Свеженцева, 2022 - 127 с.

Свеженцева, О.В. Математические задачи электроэнергетики. Методические указания для выполнения курсовой работы – Иркутск: ИрГТУ, 2010. -55с.

Свеженцева, О.В. Математическое моделирование в СЭС. Методические указания для выполнения практических работ – Иркутск: ИрГТУ, 2004. – 20 с.

Свеженцева, О.В. Методы оптимизации. Программа, МУ для выполнения контрольной

работы – Иркутск: ИрГТУ, 2007. – 17 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Свеженцева О. В. Методы оптимизации в электроэнергетике : учебное пособие / О. В. Свеженцева, 2014. - 70 с.

Свеженцева О. В. , Умнова М.О. Методы оптимизации в электроэнергетике : учебное пособие / О. В. Свеженцева, 2022 - 127 с.

Свеженцева, О.В. Математические задачи электроэнергетики. Методические указания для выполнения курсовой работы – Иркутск: ИрГТУ, 2010. -55с.

Свеженцева, О.В. Математическое моделирование в СЭС. Методические указания для выполнения практических работ – Иркутск: ИрГТУ, 2004. – 20 с.

Свеженцева, О.В. Методы оптимизации. Программа, МУ для выполнения контрольной работы – Иркутск: ИрГТУ, 2007. – 17 с.

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 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа содержит 3 задачи по различным темам курса. Студент исходные данные по КР по двум последним цифрам зачетки.

Оформляется КР в виде ворд или пдф файла. Высылается преподавателю для проверки в соответствующий раздел системы ЭО.

Критерии оценивания.

Используется бальная система: за полностью исчерпывающий ответ - 5 баллов, с замечанием – 4 балла, не полный ответ – 3 балла, неправильный ответ - 2 балла, не способность обучающегося дать ответ – 1 балл

6.1.2 учебный год 3 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа содержит 3 задачи по различным темам курса. Студент исходные данные по КР по двум последним цифрам зачетки.

Оформляется КР в виде ворд или пдф файла. Высылается преподавателю для проверки в соответствующий раздел системы ЭО.

Критерии оценивания.

Используется бальная система: за полностью исчерпывающий ответ - 5 баллов, с замечанием – 4 балла, не полный ответ – 3 балла, неправильный ответ - 2 балла, не способность обучающегося дать ответ – 1 балл

6.1.3 учебный год 3 | Решение задач

Описание процедуры.

Задаются типовые задачи по темам курса с индивидуальными исходными данными. На практических занятиях студент их выполняет и сдает преподавателю для оценивания.

Критерии оценивания.

Используется бальная система: за полностью исчерпывающий ответ - 5 баллов, с замечанием – 4 балла, не полный ответ – 3 балла, неправильный ответ - 2 балла, не способность обучающегося дать ответ – 1 балл

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
ПКС-2.1	Используется бальная система: за полностью исчерпывающий ответ - 5 баллов, с замечанием – 4 балла, не полный ответ – 3 балла, неправильный ответ - 2 балла, не способность обучающегося дать ответ – 1 балл.	При помощи опроса осуществляется систематический контроль за работой студентов на всех этапах работы над темой. Именно в ходе текущего опроса происходит основная отработка учебного материала, закрепление знаний, отбирается материал по теме, подчёркивается главное. Вырабатывается последовательность изложения. Развернутый ответ студента

		должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.
--	--	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проходит в формате собеседования со студентом. К экзамену допускаются обучающиеся, которые выполнили все лабораторные и практические работы. Оценивается понимание пройденного материала. Оценка производится по пятибалльной шкале. В случае невыполнения критерия оценивания назначается дата пересдачи, но не более 2 раз с последующим опросом по всем темам дисциплины

Пример задания:

Пример задания:

Ограничения вида $3 \cdot x_1 + 4,45 \cdot x_1 \cdot x_2 - 3x_3 \leq 4$ являются ограничениями в задаче Варианты ответов

1. линейного программирования
2. целочисленного программирования
3. нелинейного программирования

Верный ответ: нелинейного программирования_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Отлично - отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владения.	Хорошо - достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и владения	Удовлетворительно - приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и владения.	Неудовлетворительно - результаты обучения не соответствуют минимальным требованиям.

7 Основная учебная литература

1. Свеженцева О. В. Методы оптимизации в электроэнергетике : учебное пособие / О. В. Свеженцева, 2014. - 70.
2. Свеженцева О. В. Методы оптимизации в электроэнергетике : учебное пособие / О. В. Свеженцева, М. О. Умнова, 2022. - 128.
3. Воропай Н. И. Теория систем для электроэнергетиков : учеб. пособие для электроэнергет. специальностей / Н. И. Воропай, 2000. - 272.
4. Математическое моделирование в СЭС : метод. указания для выполнения практ. работ для специальности 10.04 / Иркут. гос. техн. ун-т, 2004. - 19.
5. Свеженцева О. В. Математические задачи электроэнергетики ФГОС_2018 : электронный курс / О. В. Свеженцева, 2022

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Теория систем : программа, метод. указания для выполнения контрол. работы по курсу "Теория систем" для специальности 140211заоч. формы обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2007. - 15.
2. Воропай Н. И. Теория систем для электроэнергетиков : учеб. пособие для электроэнергет. специальностей / Николай Иванович Воропай, 1999. - 217.
3. Карманов Владимир Георгиевич. Математическое программирование / В. Г. Карманов, 2001. - 263.
4. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" / Ф. А. Новиков, 2007. - 363.

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. Свободно распространяемое программное обеспечение Moodle
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Excel

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. персональные компьютеры
2. проектор