

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
нефтегазовой инженерии, к.т.н.
Верисокин А.Е.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Методы оптимизации в электроэнергетике

Направление подготовки	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Интеллектуальные системы электроснабжения
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очно-заочная
Реализуется в семестре	2

Разработано
Доцент кафедры автоматизированных
электроэнергетических системы и
электроснабжения, к.т.н.
Петров А.В.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель изучения настоящей дисциплины – ознакомить студента с задачами и методами оптимизации режимов электроэнергетических систем и дать ему необходимый уровень знаний, позволяющий грамотно применять программные средства для оптимизации режимов электроэнергетических систем и разрабатывать новые алгоритмы и программы для решения аналогичных задач. Задача - овладение знаниями по основным положениям теории оптимизации, оптимизационным задачам электроснабжения, решаемым методами линейного, нелинейного, динамического, целочисленного, дискретного и стохастического программирования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений. Ее освоение происходит во 2 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1. Способен участвовать в научно-исследовательской деятельности в области электроэнергетики	ИД-2ПК-1. Способен проводить эксперименты по заданной методике; обрабатывать и анализировать результаты исследований	Знает особенности решения оптимизационных задач. Умеет производить анализ решения оптимизационной задачи. Владеет методами математического программирования для решения оптимизационных задач

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий: всего: 3 з.е. 108 акад.ч.	ОЗФО, в акад. часах
Контактная работа:	8
Лекции/из них практическая подготовка	4/0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	0/0
Практических занятий/из них практическая подготовка	4/0
Самостоятельная работа	100
Формы контроля	
Экзамен	-
Зачет	-
Зачет с оценкой	да
Курсовая работа	нет

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Методы решения линейных оптимизационных задач Исходная информация. Математическая модель. Обзор методов решения оптимизационных задач. Графическое решение задачи линейного программирования. Преобразования систем линейных уравнений. Симплекс-метод. Темы практических занятий: 1) Поиск оптимального плана работы энергосистемы 2) Определение оптимального времени работы предприятия (Сам. работа)	ИД-2ПК-1	2	2		10	Опрос
2	Транспортные задачи электроэнергетики Постановка транспортной задачи. Получение допустимого решения. Учет пропускной способности линий. Транспортная задача с транзитом мощности. Распределительный метод решения транспортной задачи. Метод потенциалов. Темы практических занятий: 3)Решение транспортной задачи без транзита мощности (Сам. работа) 4)Решение транспортной задачи с транзитом мощности (Сам. работа)	ИД-2ПК-1				10	Опрос

3	Методы решения нелинейных оптимизационных задач Градиентные методы. Метод покоординатного спуска. Метод спуска с оптимальным шагом. Градиентные методы. Метод покоординатного спуска. Метод спуска с оптимальным шагом. Темы практических занятий: 5) Определение оптимального плана работ	ИД-2ПК-1	2	2		10	Опрос
4	Переход к безусловной оптимизации при решении оптимизационных задач Метод неопределенных множителей Лагранжа. Примеры использования метода неопределенных множителей Лагранжа. Темы практических занятий: 6) Оптимизация работы ТЭС (Сам. работа) 7) Определение экстремума нелинейной целевой функции (Сам. работа)	ИД-2ПК-1				10	Опрос
5	Численные методы в задачах оптимизации (Сам. работа) Метод прямого перебора. Метод половинного деления. Метод Фибоначчи. Параметрический анализ решения оптимизационной задачи. Структурный анализ решения оптимизационной задачи. Многокритериальный анализ решения оптимизационной задачи	ИД-2ПК-1				10	Опрос
6	Задачи оптимального распределения активной мощности в энергосистеме Задача оптимального распределения активной мощности в энергосистеме без учета потерь. Задача оптимального распределения активной мощности в энергосистеме с учетом потерь. Темы практических занятий: 8) Задача оптимального распределения активной мощности генерации между двумя параллельно работающими ТЭС (Сам. работа) 9) Задача оптимального распределения активной мощности генерации между ТЭС энергосистемы (Сам. работа)	ИД-2ПК-1				20	Опрос
7	Задачи оптимального распределения компенсирующих устройств 1. Задачи с целочисленными переменными. 2. Двоичные переменные. 3. Задачи с дискретными переменными. 4. Постановка задачи комплексной оптимизации режима по	ИД-2ПК-1				10	Опрос

	напряжению, реактивной мощности и коэффициентам трансформации. (Сам. работа)						
8	Оптимизация по обобщенной целевой функции (Сам. работа) 1. Постановка задачи оптимизации по обобщенной целевой функции. Методы решения. 2. Примеры оптимизации по обобщенной целевой функции.	ИД-2ПК-1				20	Опрос
	ИТОГО за 2 семестр		4	4		100	
	ИТОГО		4	4		100	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);

- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

. Аттетков, А. В; Методы оптимизации Электронный ресурс : Учебное пособие / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. - Саратов : Вузовское образование, 2018. - 272 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-4487-0322-5

2. Брусенцев, А. Г.; Методы оптимизации Электронный ресурс : Учебное пособие / А. Г. Брусенцев, О. В. Осипов. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. - 263 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397

3. Филиппова, Т. А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем / Т.А. Филиппова ; Ю.М. Сидоркин ; А.Г. Русина. - 2-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 359 с. - ISBN 978-5-7782-2743-9

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Мицель, А.А.; Методы оптимизации Электронный ресурс : учебное пособие / В.В. Романенко / А.А. Шелестов / А.А. Мицель. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. - 198 с. -

Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

2. Муромцев, Д. Ю.; Методы оптимизации и принятие проектных решений : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, В.Н. Шамкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 80 с. : ил., табл., схем. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1451-1

3. Пантелеев, А. В.; Методы оптимизации Электронный ресурс : Учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - Методы оптимизации, 2019-04-20. - Москва : Логос, 2011. –

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Методические указания к организации самостоятельной работе по дисциплине «Методы оптимизации в электроэнергетике». СКФУ, 2026.

2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Методы оптимизации в электроэнергетике». СКФУ, 2026.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://catalog.ncfu.ru> – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО.

2. <http://www.biblioclub.ru> – электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

3. <http://www.iprbookshop.ru/> – ЭБС «IPRbooks».

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	http://catalog.ncfu.ru – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО.
2	http://www.biblioclub.ru – электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
3	http://www.iprbookshop.ru/ – ЭБС «IPRbooks».

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-

двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления

коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.

