

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич
Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии
Дата подписания: 19.06.2026 15:53:21
Уникальный программный ключ:
22b550c16d09822b0cd03810091034106eb4b62d

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.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Методы оптимизации в электроэнергетике

Направленность (профиль)

Мониторинг и управление режимами
электрических сетей на базе
интеллектуальных информационно-
измерительных систем и технологий

Форма обучения

очная

Год начала обучения

2026

Реализуется в

2 семестре

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств по дисциплине «Методы оптимизации в электроэнергетике» предназначен для контроля достижения обучающимися требуемых компетенций посредством оценивания полученных ими результатов обучения, соответствующих индикаторам достижения компетенций образовательной программы высшего образования «Мониторинг и управление режимами электрических сетей на базе интеллектуальных информационно-измерительных систем и технологий» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Методы оптимизации в электроэнергетике».

3. Разработчик: Петров А.В., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Кононов Ю.Г., заведующий кафедрой автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Члены комиссии:

Демин М.С. - доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения;

Костюков Д.А. - доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Представитель организации-работодателя: Соловьев И.С., заместитель главного инженера Западных электрических сетей филиала ПАО «Россети Северный Кавказ» – «Ставропольэнерго» (Ставропольский край).

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине «Методы оптимизации в электроэнергетике» рекомендуется для оценки результатов обучения и уровня сформированности компетенций у обучающихся образовательной программы высшего образования «Мониторинг и управление режимами электрических сетей на базе интеллектуальных информационно-измерительных систем и технологий» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

а. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код оцениваемой компетенции, индикаторов	Этап формирования компетенции (№темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства
ИД-2 _{ПК-1}	1-12	Опрос по лекционным занятиям	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
ИД-2 _{ПК-1}	1-12	Защита результатов практических занятий	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
ИД-2 _{ПК-1}	1-12	Экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену

б. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенции(ий), индикатора(ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
ПК-1. Способен участвовать в научно-исследовательской деятельности в области электроэнергетики				
ИД-2 _{ПК-1} . Способен проводить эксперименты по заданной методике; обрабатывать и анализировать результаты исследований	Знает классификацию оптимизационных задач. Может производить параметрический анализ решения линейной оптимизационной задачи методами линейного программирования	Знает особенности решения линейных оптимизационных задач. Может производить параметрический анализ решения нелинейной оптимизационной задачи методами нелинейного программирования	Знает особенности решения нелинейных оптимизационных задач. Может производить структурный анализ решения оптимизационной задачи методами дискретного программирования.	Знает особенности решения многокритериальных оптимизационных задач. Может производить многокритериальный анализ решения оптимизационной задачи. Владеет методами стохастического программирования.

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

Описание шкалы оценивания

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента не предусмотрена.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается по 5-балльной системе.

с. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

і. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если его ответ соответствует результатам освоения дисциплины. Сформированность компетенций на высоком уровне.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если его ответ соответствует результатам освоения дисциплины, но не точно используются, или нерационально подобраны средства для раскрытия темы. Сформированность компетенций на базовом уровне.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если его ответ соответствует результатам освоения дисциплины, но не точно используются, или нерационально подобраны, средства для раскрытия темы, оперирует неточными формулировками. Сформированность компетенций на удовлетворительном уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если его ответ не соответствует результатам освоения дисциплины, не освоен основной понятийный аппарат, оперирует неточными формулировками, нерационально подобраны средства для раскрытия темы. Сформированность компетенций слабая.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя защиту лабораторных работ и обсуждение вопросов для самостоятельного изучения.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить следующие компетенции:

ПК-1. Способен участвовать в научно-исследовательской деятельности в области электроэнергетики

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо в течение времени, отведенного на самостоятельную работу, подготовить ответы на вопросы. При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочной литературой. При проверке задания оцениваются последовательность и комплексность ответов.

Вопросы для собеседования
по дисциплине «Методы оптимизации в электроэнергетике»

1. Поясните понятия: оптимизация, оптимальное решение, оптимизационная задача.
2. Назовите основные этапы решения оптимизационной задачи.
3. Какая оптимизационная задача называется линейной?
4. Какие виды математического программирования вы знаете?
5. Какие особенности линейной математической модели транспортной задачи вам известны?
6. Можно ли решить транспортную задачу симплекс-методом?
7. Какие методы нелинейного программирования вы знаете?
8. Какой принцип лежит в основе метода покоординатного спуска?
9. Какой принцип лежит в основе метода наискорейшего спуска?
10. В чем отличие локального и глобального экстремумов?
11. Какие классические методы определения условных экстремумов функции вы знаете?
12. Перечислите основные этапы решения оптимизационной задачи.
13. Какие методы решения оптимизационных задач со случайной исходной информацией вам известны?
14. Как осуществляется генерация случайных чисел?
15. Как формулируется задача оптимального распределения активной мощности в энергосистеме?
16. Что такое «расходная характеристика»?
17. В чем суть использования метода экспертных оценок?
18. Поясните термин «нормированное значение целевой функции».
19. Какие задачи относятся к оптимизационным задачам с недетерминированной исходной информацией?
20. Что такое «минимакс»?
21. Что включает в себя математическая модель оптимизационной задачи?
22. Каково условие допустимого решения в симплекс-методе?
23. Каково условие оптимального решения в симплекс-методе?
24. Как осуществляется выбор оптимальной длины шага в градиентных методах?
25. Как можно осуществить переход от задачи условной оптимизации к задаче безусловной оптимизации?
26. Сколько частных производных составляют систему уравнений в методе неопределенных множителей Лагранжа?
27. Можно ли сформировать генерацию случайной величины, распределенной по нормальному закону, используя генератор случайных чисел с равномерным законом генерации?
28. Как можно осуществить сведение стохастической задачи к детерминированному эквиваленту?
29. Чем отличаются задачи оптимального распределения мощности с учетом и без учета потерь?
30. Как формулируется задача оптимального распределения мощностей компенсирующих устройств в системе электроснабжения?
31. Для чего в многокритериальных задачах вводятся веса критериев?
32. Какие вы знаете стратегии выбора решения?
33. В чем суть стратегии Гурвица при решении недетерминированных задач?
34. Как задается система ограничений в задачах оптимизации?
35. Для чего производятся алгебраические преобразования систем линейных уравнений?
36. Какие переменные называются «свободными»?

37. Какие переменные называются «базисными»?
38. Что такое «граничные условия»?
39. Поясните термин «критерий оптимальности».
40. Что такое «область допустимых решений»?
41. Поясните понятие транзит мощности.
42. Как получить допустимое решение в транспортной задаче?
43. Поясните понятие «целевая функция».
44. Что такое безусловная и условная оптимизация?
45. Как можно осуществить переход от задачи условной оптимизации к задаче безусловной оптимизации?
46. Что такое «параметрический анализ оптимизационной задачи»?
47. В чем суть структурного анализа оптимизационной задачи?
48. Каковы основные этапы симплекс-метода?
49. Почему в линейных оптимизационных задачах оптимальное решение находится в узлах области допустимых решений?
50. Поясните понятия: разрешающая строка, разрешающий столбец и разрешающий коэффициент.
51. Как осуществляется переход от ограничений-неравенств к ограничениям равенствам?
52. Как определяются потенциалы в методе потенциалов при решении транспортной задачи?
53. Как формируется цикл замены базисных переменных в распределительном методе?
54. Как осуществляется блокировка передачи мощности в задачах с учетом пропускной способности линий?
55. Сколько частных производных составляют систему уравнений в методе неопределенных множителей Лагранжа?
56. Для чего выполняется многокритериальный анализ оптимизационной задачи?

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, если его ответ соответствует заданным параметрам. Сформированность компетенций на высоком уровне.

Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если его ответ соответствует заданным параметрам, но не точно используются, или нерационально подобраны средства для раскрытия темы. Сформированность компетенций на базовом уровне.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если его ответ соответствует заданным параметрам, но не точно используются, или нерационально подобраны, средства для раскрытия темы, оперирует неточными формулировками. Сформированность компетенций на удовлетворительном уровне.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если его ответ не соответствует заданным параметрам, не освоен основной понятийный аппарат, оперирует неточными формулировками, нерационально подобраны средства для раскрытия темы. Сформированность компетенций слабая.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя защиту лабораторных работ и обсуждение вопросов для самостоятельного изучения.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить следующие компетенции:

ПК-1. Способен участвовать в научно-исследовательской деятельности в области электроэнергетики

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо в течение времени, отведенного на самостоятельную работу, подготовить ответы на вопросы. При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочной литературой. При проверке задания оцениваются последовательность и комплексность ответов.

Вопросы к зачету с оценкой
по дисциплине «Методы оптимизации в электроэнергетике»

1. В чем состоит основная задача линейного программирования?
2. Какое условие оптимальности решения транспортной задачи?
3. Особенности решения транспортной задачи с промежуточной (транзитной) передачей мощности через узлы.
4. Что в себя включает анализ решения оптимизационной задачи?
5. Дайте общую характеристику метода линейного программирования.
6. Дайте общую характеристику метода нелинейного, программирования.
7. Приведите условие оптимального распределения компенсирующих устройств в радиальной схеме.
8. Приведите условие оптимального распределения компенсирующих устройств в магистральной схеме.
9. Приведите характерное для целочисленных задач ограничение
10. Приведите характерные для дискретных задач ограничения
11. Приведите пример задачи целочисленного программирования.
12. Поясните ход решения многокритериальных оптимизационных задач.
13. Запишите в общем виде математическую модель линейной оптимизационной задачи.
14. Перечислите виды исходной информации для оптимизационной задачи.
15. Поясните принцип использования градиента при решении нелинейных оптимизационных задач.
16. Запишите в общем виде функцию Лагранжа для нелинейной функции и двух ограничений.
17. Дайте общую характеристику метода целочисленного программирования.
18. Дайте общую характеристику метода стохастического программирования.
19. Поясните понятие о многокритериальных задачах
20. Особенности математической модели задачи целочисленного программирования.
21. Приведите пример задачи дискретной оптимизации.
22. Запишите выражение обобщенной целевой функции многокритериальной задачи.
23. Как определяются весовые коэффициенты критериев?
24. Укажите основные принципы составления платежной матрицы.
25. Запишите в табличном виде математическую модель линейной оптимизационной задачи.
26. Приведите алгоритм получения допустимого решения в линейной транспортной задаче.
27. Запишите в общем виде математическую модель транспортной задачи.
28. Какие ограничения имеют место в транспортной задаче.
29. Запишите в общем виде функцию Лагранжа для нелинейной функции и двух ограничений.
30. Запишите в общем виде математическую модель нелинейной оптимизационной задачи.

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, если его ответ соответствует заданным параметрам. Сформированность компетенций на высоком уровне.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если его ответ соответствует заданным параметрам, но не точно используются, или нерационально подобраны средства для раскрытия темы. Сформированность компетенций на базовом уровне.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если его ответ соответствует заданным параметрам, но не точно используются, или нерационально подобраны, средства для раскрытия темы, оперирует неточными формулировками. Сформированность компетенций на удовлетворительном уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если его ответ не соответствует заданным параметрам, не освоен основной понятийный аппарат, оперирует неточными формулировками, нерационально подобраны средства для раскрытия темы. Сформированность компетенций слабая.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя защиту лабораторных работ и обсуждение вопросов для самостоятельного изучения.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить следующие компетенции:

ПК-1 Способен участвовать в научно-исследовательской деятельности в области электроэнергетики

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо в течение времени, отведенного на самостоятельную работу, подготовить ответы на вопросы. При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочной литературой. При проверке задания оцениваются последовательность и комплексность ответов.