



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
ЗАДАЧИ ПО ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

Кафедра физической электроники

Образовательная программа
по направлению: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки:
«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Форма обучения: очная

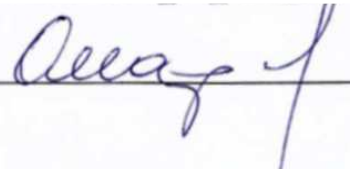
Статус дисциплины: вариативная по выбору

Махачкала, 2017

Рабочая программа дисциплины «**Математические задачи по электроэнергетике**» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень: бакалавриат) от «3» сентября 2015 г. № 955

Разработчик: кафедра физической электроники, Курбанисмаилов В.С., д.ф.-м.н., профессор.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры физической электроники от «22» марта 2017 г.,
протокол № 8

Зав. кафедрой  Омаров О.А.

На заседании Методической комиссии физического факультета от «30» марта 2017 г..

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «3» апреля 2017г.

Начальник УМУ



Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Математические задачи по электроэнергетике» входит в вариативную по выбору часть образовательной программы бакалавриата по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физической электроники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с пониманием сущности основных разделов прикладной математики, которые находят наибольшее применение при решении оптимизационных задач электроэнергетики.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-1, ОПК-2:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2).

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: практические занятия, самостоятельная работа студентов.

В курсе излагаются разделы прикладной математики, которые в первую очередь необходимы инженеру-электрику.

К изучению курса следует приступать после успешного усвоения таких дисциплин, как «Математика», «Теоретические основы электротехники», «Информатика», «Вычислительная физика», «Численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений».

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиума и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе 72 академических часах по видам учебных занятий.

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					консульт ации		
	Все го	из них						
Лекц ии		Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР				
3	72			30			42	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математические задачи по электроэнергетике» являются подготовка студентов к использованию преимущественно современных математических методов для анализа и решения специфических инженерных задач в специальных инженерных дисциплинах.

Задачи дисциплины: развитие у студентов навыков связывать математику как общетеоретическую науку с ее применением в инженерной практике и научных исследованиях, формирование грамотного технического подхода к решению инженерных и научных проблем, подготовка студента к более глубокому и критическому восприятию специальных дисциплин электроэнергетики.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Перечень дисциплин и их разделов, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины Математические модели по электроэнергетике: «Математика», «Теоретические основы электротехники», «Информатика», «Вычислительная физика», «Численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений».

Для изучения данной дисциплины необходимо знание следующих дисциплин: математика, информатика, теоретические основы электротехники. Для реализации возможности использования компьютерных технологий одной из важнейших дисциплин для курса является информатика, из которых должны быть почерпнуты сведения об основных средствах MICROSOFT OFFIS, графических и текстовых редакторах, языках программирования.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знать: <ul style="list-style-type: none">• формы существования специальной информации и её источники;• методы сбора и анализа такой информации;• обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Уметь: <ul style="list-style-type: none">• собирать и систематизировать

		<p>разнообразную информацию из многочисленных источников;</p> <ul style="list-style-type: none"> • обрабатывать и анализировать информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий • навыками на основе собранной информации выявлять тенденции, вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи.
ОПК-2	Способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • классификацию математических задач, возникающих при моделировании установившихся режимов электроэнергетической системы (ЭЭС); • теорию и методы решения систем линейных и нелинейных уравнений и их применение для расчета режима ЭЭС; • методы построения и анализа регрессионных зависимостей и их применение для анализа режима ЭЭС. • основные уравнения состояния электроэнергетической системы (ЭЭС), задачи линейного программирования в электроэнергетике, а также научные достижения русских и отечественных ученых в области управления таким сложным объектом как электроэнергетическая система, позволяющие смоделировать реальные процессы, происходящие в ЭЭС.; • методы математического

		<p>описания электрических цепей постоянного и переменного тока.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять математический аппарат в инженерной практике и научных исследованиях; • использовать в процессе освоения материала при расчёте курсовой и практической работ компьютерные технологии, а именно: средства MICROSOFT OFFICE; текстовый редактор MICROSOFT WORD; один из графических редакторов, например MICROSOFT VISIO; математические пакеты серий MATHCAD и MATHLAB; • применять методы математического анализа при решении инженерных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; • навыками исследовательской работы; навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; • инструментарием для решения математических задач в своей предметной области.
--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

Разделы и темы дисциплин	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Контроль работы		
Модуль 1. Основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Методы отыскания решений систем нелинейных уравнений							

1. Классификация математических задач в электроэнергетике. Понятие систем уравнений, их классификация. Формы уравнений установленного режима ЭЭС и их классификация как математических задач. Понятие прямых и итерационных методов решения уравнений и систем уравнений. Общая схема итерационных методов.	3		3			4	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
2. Применение методов теории вероятностей в электроэнергетике. Теория вероятностей как аппарат для изучения случайных явлений. Случайные события.	3		3			4	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
3. Случайные величины, законы распределения, числовые характеристики в задачах электроэнергетики. Применение методов теории вероятностей для оценки надежности работы сложных схем.	3		3			6	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
4. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений (метод Гаусса, LU-разложение матрицы, QR-разложение матрицы). Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений (метод простой итерации, метод Зейделя)	3		3			4	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
5. Методы простой итерации и Зейделя. Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений. Модификации метода Ньютона. Применение методов Зейделя и Ньютона для решения системы нелинейных	3		3			4	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач

уравнений установившегося режима ЭЭС. Метод наименьших квадратов							
Итого за модуль 1			15			22	
Модуль 2. Классификация математических моделей и методов при решении задач электроэнергетики							
6. Общий вид математической модели задачи оптимизации. Классификация математических моделей и методов.	3		3			4	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
7. Формирование математической модели по содержательной постановке задачи. Задача о рациональном распределении ресурсов.	3		3			4	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
8. Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения задач ЛП	3		3			4	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
9. Применение теории нечетких множеств при решении задач линейного программирования в электроэнергетике. Основные понятия и определения. Математическая модель задачи линейного программирования.	3		3			4	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
10. Элементы алгебры, логики при решении задач электроэнергетики. Основные понятия и определения.	3		3			4	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
Всего за модуль 2			15			20	
Итого (72 часа)			30			42	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Темы практических и/или семинарских занятий

Тема 1. Классификация математических задач в электроэнергетике. Понятие систем уравнений, их классификация. Формы уравнений установившегося режима ЭЭС и их классификация как математических задач.

Понятие прямых и итерационных методов решения уравнений и систем уравнений. Общая схема итерационных методов.

Тема 2. Применение методов теории вероятностей в электроэнергетике. Теория вероятностей как аппарат для изучения случайных явлений. Случайные события.

Тема 3. Случайные величины, законы распределения, числовые характеристики в задачах электроэнергетики. Применение методов теории вероятностей для оценки надежности работы сложных схем.

Тема 4. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений (метод Гаусса, LU-разложение матрицы, QR-разложение матрицы). Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений (метод простой итерации, метод Зейделя).

Тема 5. Методы простой итерации и Зейделя. Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений. Модификации метода Ньютона. Применение методов Зейделя и Ньютона для решения системы нелинейных уравнений установившегося режима ЭЭС. Метод наименьших квадратов.

Тема 6. Общий вид математической модели задачи оптимизации. Классификация математических моделей и методов.

Тема 7. Формирование математической модели по содержательной постановке задачи. Задача о рациональном распределении ресурсов.

Тема 8. Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения задач ЛП

Тема 9. Применение теории нечетких множеств при решении задач линейного программирования в электроэнергетике. Основные понятия и определения. Математическая модель задачи линейного программирования.

Тема 10. Элементы алгебры, логики при решении задач электроэнергетики. Основные понятия и определения.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, практические занятия. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. По каждому модулю проводятся контрольные работы (на практических занятиях). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При проведении занятий используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольным работам;
- подготовки к семинарским занятиям;
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины.

Самостоятельная работа студентов организуется в соответствии с Положением о МРС.

Самостоятельная работа студента с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед семестровым контролем, зачетами или экзаменами.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

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

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формы существования специальной информации и её источники; • методы сбора и анализа такой информации; • обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • собирать и систематизировать разнообразную информацию из многочисленных источников; • обрабатывать и анализировать информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; • навыками на основе собранной информации выявлять тенденции, вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи. 	Устный опрос
ОПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • классификацию математических задач, возникающих при моделировании установившихся режимов электроэнергетической 	Письменный опрос

	<p>системы (ЭЭС);</p> <ul style="list-style-type: none"> • теорию и методы решения систем линейных и нелинейных уравнений и их применение для расчета режима ЭЭС; • методы построения и анализа регрессионных зависимостей и их применение для анализа режима ЭЭС. • основные уравнения состояния электроэнергетической системы (ЭЭС), задачи линейного программирования в электроэнергетике, а также научные достижения русских и отечественных ученых в области управления таким сложным объектом как электроэнергетическая система, позволяющие смоделировать реальные процессы, происходящие в ЭЭС.; • методы математического описания электрических цепей постоянного и переменного тока. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять математический аппарат в инженерной практике и научных исследованиях; • использовать в процессе освоения материала при расчёте курсовой и практической работ компьютерные технологии, а именно: средства MICROSOFT OFFICE; текстовый редактор MICROSOFT WORD; один из графических редакторов, например MICROSOFT VISIO; математические пакеты серий MATHCAD и MATHLAB; • применять методы математического анализа при решении инженерных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; • навыками исследовательской работы; навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; • инструментарием для решения математических задач в своей предметной области. 	
--	---	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Уметь осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных технологий, компьютерных и сетевых технологий.	Ознакомлен с способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	Демонстрирует знания осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	Показывает навыки успешно осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

ОПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Уметь применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	Ознакомлен с способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	Демонстрирует знания применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	Показывает навыки успешного применения соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания¹

1. Основные этапы решения задачи оптимизации процессов развития и управления электроэнергетическими системами.
2. Характеристика ЭЭС как объекта оптимизации.
3. Классификация оптимизационных задач.
4. Общий вид математической модели задачи оптимизации. Классификация математических моделей и методов.
5. Основ компоненты математической модели задачи оптимизации.
6. Задачи линейного программирования в электроэнергетике.
7. Задача о рациональном распределении ресурсов в электроэнергетике.
8. Задача рациональной загрузки оборудования в электроэнергетике.
9. Транспортная задача в электроэнергетике.
10. Задача о рациональной смеси в электроэнергетике.
11. Методы решения задач линейного программирования.
12. Графический метод решения задач линейного программирования на примере электроэнергетики.
13. Аналитический симплекс-метод решения задач линейного программирования на примере электроэнергетики.
14. Табличная реализация симплекс-метода решения задач линейного программирования на примере электроэнергетики.
15. Применение теории нечетких множеств при решении задач линейного программирования.

Примеры оценочных средств для текущего контроля²

1. Какие методы решения математических задач называют численными или итерационными методами?

- А) точные; Б) неточные;
В) приближенные; Г) оценочные.

2. Почему теоретический метод с обратной матрицей не используется для решения систем линейных уравнений большого размера? (Можно выбрать несколько вариантов ответа)

- А) он неудобен;
Б) не позволяет получить точное решение;

¹ Винников Б.Г. Рабочая программа дисциплины «Математические задачи в электроэнергетике». Международный институт компьютерных технологий, кафедра электроэнергетики. Воронеж, 2014.

² Портнягин А.Л. Рабочая программа дисциплины «Математические задачи в электроэнергетике». ФГБОУ ВО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Кафедра Электроэнергетики, Тюмень, 2012.

- В) требует слишком много вычислений;
- Г) его трудно реализовать на ЭВМ;
- Д) не позволяет сохранить слабую заполненность матрицы;
- Е) дает слишком большую вычислительную погрешность.

3. Какое преимущество имеют методы решения систем линейных уравнений с QR-разложением по сравнению с методом Гаусса?

- А) надежность;
- Б) быстродействие;
- В) простота;
- Г) удобство.

4. Как называется свойство матрицы, которое является достаточным условием сходимости метода простой итерации?

- А) знако-определенная матрица;
- Б) положительно-определенная матрица;
- В) положительная матрица;
- Г) неотрицательная матрица.

5. Как соотносятся по эффективности методы простой итерации и Зейделя?

- А) метод простой итерации всегда эффективнее;
- Б) метод Зейделя всегда эффективнее;
- В) метод простой итерации в большинстве случаев эффективнее;
- Г) метод Зейделя в большинстве случаев эффективнее.

6. Каков порядок метода Ньютона для решения систем нелинейных уравнений?

- А) 0-й;
- Б) 1-й;
- В) 2-й;
- Г) 3-й.

7. Каков порядок скорости сходимости метода Ньютона для решения систем нелинейных уравнений?

- А) 0-й;
- Б) 1-й;
- В) 2-й;
- Г) 3-й.

8. Для какой цели применяются модификации метода Ньютона?

- А) для повышения скорости сходимости метода;
- Б) для снижения объема вычислений;
- В) для уменьшения ошибки вычислений;
- Г) для повышения надежности метода.

9. Какие преимущества имеет метод Ньютона по сравнению с методом Зейделя при решении системы уравнений установившегося режима ЭЭС? (Можно выбрать несколько вариантов ответа)

- А) метод Ньютона удобнее в применении;
- Б) метод Ньютона надежнее;
- В) метод Ньютона проще;
- Г) метод Ньютона эффективнее;
- Д) метод Ньютона более универсальный;
- Е) метод Ньютона может применяться с различными формами уравнений установившегося режима;
- Ж) метод Ньютона легче реализовать на ЭВМ.

10. Основной характеристикой случайного события является:

- а) надежность,
- б) вероятность,
- в) чистота.

11. Укажите первый этап статистического исследования.

- а) мониторинг,
- б) статистическое наблюдение,
- в) сводка и группировка собранных данных,
- г) пилотажное обследование.

12. Брошена игральная кость. Вероятность того, что выпадет четное число, равна :

- а) 1,0;
- б) 1/2;
- в) 1/6;
- г) 1/3.

13. Сумма вероятностей противоположных событий равна :

- а) 1,0
- б) 0;
- в) 0,5.

14. Дисперсия случайной величины X , распределенной следующим образом

X	2	3	10	
p	0,1	0,4	0,5,	равна:

а) 13,04; б) 6,4; в) 5,0.

15. Укажите название величины - варианты, которой соответствует наибольшая вероятность.

- а) коэффициент;

- б) мода;
- в) медиана;
- г) индекс.

16. Укажите название части генеральной совокупности, подлежащей обследованию по определенным признакам:

- а) генеральная совокупность;
- б) сплошная совокупность;
- в) выборочная совокупность;
- г) случайная совокупность.

17. Укажите, как называется разность между средними величинами генеральной и выборочной совокупностей:

- а) арифметическая ошибка;
- б) ошибка случайности;
- в) ошибка репрезентативности.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Классификация математических задач в электроэнергетике.
2. Уравнения установившегося режима ЭЭС в различных формах.
3. Матрица узловых проводимостей и ее основные свойства.
4. Факторизация квадратной матрицы (LU-разложение).
5. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
6. Решение систем линейных уравнений на основе QR-разложения.
7. Определитель матрицы и его вычисление с помощью факторизации.
8. Методы простой итерации и Зейделя для решения систем линейных уравнений, достаточное условие сходимости.
9. Методы простой итерации и Зейделя для решения систем нелинейных уравнений.
10. Метод Ньютона-Рафсона для решения систем нелинейных уравнений.
11. Применение метода Зейделя к решению системы уравнений установившегося режима ЭЭС.
12. Применение метода Ньютона-Рафсона к решению системы уравнений установившегося режима
13. ЭЭС.
14. Понятие регрессионной зависимости и метод наименьших квадратов.
15. Линейная регрессионная зависимость, коэффициент корреляции.
16. Квадратичная регрессионная зависимость.
17. Применение регрессионных зависимостей для анализа режимов ЭЭС.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- участие на практических занятиях - 60 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 60 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 10 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Амосов А.А. и др. Вычислительные методы для инженеров.- М.: Издательство МЭИ, 2003
2. Вержбицкий В.М. Численные методы (линейная алгебра и нелинейные уравнения): учеб. пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 2000 - 266 с.
3. Владимирский Б.М. и др. Математика. Общий курс: Учебник для вузов. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2008. - 674с.
4. Гольдберг О.Д. Инженерное проектирование и САПР электрических машин: учебник / О.Д. Гольдберг, И.С. Свириденко. - Москва: ИЦ «Академия», 2008. - 560с.

б) дополнительная литература:

1. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях: учебное пособие для вузов - М.: Высшая школа, 2000.
2. Электрические системы. Электрические сети / Под ред. В.А. Веникова и В.А. Строева -2-е издание - М.: Высшая школа, 1998 - 511 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
3. . Международная база данных Scopus по разделу физика столкновений и элементарные процессы <http://www.scopus.com/home.url>
4. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier по тематике элементарные процессы <http://www.sciencedirect.com/>
5. Ресурсы Российской электронной библиотеки www.elibrary.ru, включая научные обзоры журнала Успехи физических наук www.ufn.ru
6. Региональный ресурсный Центр образовательных ресурсов <http://rrc.dgu.ru/>
7. Электронные ресурсы Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучаемому курсу и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Программное обеспечение для лекций: MS Power Point (MS Power Point Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, табличный процессор.
2. Программное обеспечение в компьютерный класс: MS Power Point (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, Интернет, E-mail.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.