

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) имени М.И. Платова»
КАМЕНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ЮРГПУ(НПИ) им. М.И. ПЛАТОВА

УТВЕРЖДАЮ
Директор Каменского института
(филиала) ЮРГПУ(НПИ) им. М.И. Платова
О.А. Терновский
«28» 10 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б1.В.ДВ.2.2 Математические задачи электроснабжения
индекс и наименование дисциплины (модуля) (из учебного плана)

Направление «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника»

Направленность «Электроснабжение»

код и наименование направления подготовки (специальности), направленность

**программа академического бакалавриата
набор 2015**

Факультет Очного образования

Кафедра Техники и технологии

Курс 3

Семестр 5

Итого по дисциплине 4/144 (ЗЕ/час.) (с учетом ЗЕ/часов на экзамен)

**Каменск-Шахтинский
2015г.**


Рабочая программа составлена на основании рабочего учебного плана, утвержденного ученым советом ЮРГПУ(НПИ) протоколом №2 от «28» 10.2015г.

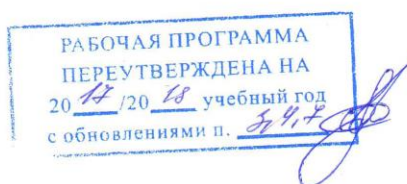
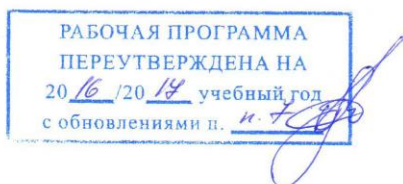
Рабочую программу составил(и) к.т.н., Состина Елена Викторовна
ученое звание, степень, должность, фамилия, инициалы

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
техники и технологии
наименование кафедры

«06» 10.2015г. Протокол №3

Заведующая кафедрой техники и технологии

 / **Состина Е.В./**
(подпись, фамилия, инициалы)



Содержание

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	8
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	14
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	14

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математические задачи электроснабжения» относится к дисциплинам по выбору блока Б1 учебного плана.

Цель изучения дисциплины является подготовка студентов к применению современных математических методов для решения электроэнергетических задач с ориентировкой на использование для этого средств вычислительной техники, пакетов прикладных программ.

Задачи дисциплины:

- изучение алгоритмов решения уравнений узловых напряжений (УУН) точными и итерационными методами, решения дифференциальных уравнений аналитическими и численными методами;
 - запись уравнения малых колебаний сложных систем, формирование частотных характеристик системы, критериев устойчивости;
 - статистические методы обработки данных, получение и использование уравнений регрессии;
 - использование основ нейронных сетей и нечеткой логики в задачах управления режимами.
- связь с предшествующими дисциплинами:

№ п/п	Наименование предшествующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Математика	1-3	ОПК-2, ПК - 2
2	Информатика	2	ОПК - 1
3	Информационные технологии в электроэнергетике	3	ОПК – 1, ОПК - 3
4	Информационно-измерительная техника в электроэнергетике	4	ОПК-1, ПК -1, ПК - 8

– связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование последующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции последующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Теория надежности в электроэнергетике	7	ОПК-2, ПК -2
2	Микропроцессорные средства управления	7	ОПК-2, ОПК – 3, ПК -2
3	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики	7	ОПК-2, ОПК – 3, ПК -2
4	Силовая электроника в энергетике	7	ОПК-2, ОПК – 3

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК - 1 - 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 – 2 - способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

ОПК-3 - способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей.

ПК – 1 - способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: способы замещения схемы электроснабжения, методы решения линейных алгебраических уравнений, методы решения нелинейных алгебраических уравнений.

Уметь: проводить расчеты установившихся и переходных режимов, анализировать их устойчивость, получать уравнения регрессии и использовать их при решении задач энергетики.

Владеть: составлением расчетных схем сети, использования прикладных пакетов программ для расчета, анализа и оптимизации режимов, для обработки экспериментальных данных и использовании результатов в задачах оценки прогноза и надежности режимов с учетом специфики работы в регионе.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

№ семестра	Виды занятий	Всего часов по учебному плану	Контактная работа		Самостоятельная работа
			аудиторная*	вне-аудиторная	
5	Лекции	36	36	х	х
	Лабораторные работы	36	36	х	х
	Практические/Семинарские занятия	х	х	х	х
	СРС	72	х	1,8	70,2
	СРС экз.	0	х	0	0
	Всего за 5 семестр	144	72	1,8	70,2
ИТОГО по дисциплине		144	72	1,8	70,2

*Всего аудиторных часов/в т.ч в интерактивной форме.

– промежуточная аттестация: зачет с оценкой (5 сем.)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Контактная аудиторная работа

4.1.1. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

Тема 1. Введение. – 1 часа, (ОПК-1, ПК-1)

Предмет и задачи дисциплины. Модели основных элементов энергетической системы и системы в целом. Режимы электрических систем, их устойчивость и ее виды.

Литература раздел 7 [1-6]

Тема 2. Уравнения узловых напряжений – 5 часа, (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)

Схема замещения электрических систем. Формирование и матричная запись уравнений установившегося режима электрических систем. Уравнения узловых

напряжений (УУН) и их матричная запись. Матрица проводимостей. Электрическая сеть, как граф. Матрицы инцидентности. Использование матриц инцидентности при формировании и решении уравнений узловых напряжений.

Литература раздел 7[1-6]

Тема 3. Прямые методы решения УУН. – 6 часов, (ОПК-2, ОПК – 3, ПК-1)

Метод Гаусса в алгебраической форме. Табличная форма метода Гаусса. Метод триангуляции матриц. Обращение матрицы узловых проводимостей. Решение системы линейных уравнений в обращенной форме, область применения такого подхода.

Литература раздел 7 [1-6]

Тема 4. Методы решения нелинейных УУН. – 8 часа, (ОПК-2, ОПК – 3, ПК-1)

Способы задания нагрузки и генерации в узлах. Запись нелинейной системы уравнений узловых напряжений (УУН). Итерационные методы решения УУН. Простая и ускоренная итерация. Коэффициенты ускорения и замедления расчетов режима. Метод Ньютона. Градиентный метод и его применение в задачах электроэнергетики. Метод по параметру, его использование для оценки состояния ЭЭС. Достоинство и недостатки методов первого и второго порядка. Оптимизация режимов ЭЭС. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Применение градиентного метода в задачах оптимизации режимов ЭЭС.

Литература раздел 7 [1-6]

Тема 5. Решение дифференциальных уравнений в задачах энергетики. – 8 часа (ОПК – 3, ПК-1)

Постановка задачи анализа переходных режимов. Аналитическое решение уравнения движения ротора. Погрешности расчета. Численные методы решения дифференциальных уравнений: последовательных интервалов, Эйлера, Рунге-Кутты четвертого порядка. Область применения. Использование синхронизирующей мощности генератора для оценки статической устойчивости. Метод площадей для анализа динамической устойчивости.

Литература раздел 7 [1-6]

Тема 6. Методы решения систем дифференциальных уравнений для анализа устойчивости ЭЭС – 4 часа, (ОПК-2, ОПК-3, ПК-1)

Формирование и решение систем дифференциальных уравнений. Анализ возможности упрощения системы дифференциальных уравнений. Запись и решение уравнений в отклонениях. Определение устойчивости по Ляпунову. Запись системы линеаризованных уравнений на операторной плоскости и ее решение. Характеристическое уравнение и его решение. Частотные критерии оценки результирующей устойчивости в ЭЭС. Оценка статической устойчивости ЭЭС. Практические и расчетные критерии, их взаимосвязь

Литература раздел 7 [1-7]

Тема 7. Использование основ теории вероятности и математической статистики в задачах электроэнергетики – 4 часа (ОПК – 2, ОПК – 3, ПК-1).

Статическая обработка результатов замеров режимных параметров в энергосистеме. Уравнения парной регрессии: линейное и квадратичное. Коэффициенты корреляции. Использование уравнений регрессии в задачах прогнозирования режимных параметров и оптимизации режимов. Множественная линейная регрессия, прогнозирование графиков нагрузки энергообъектов на ее основе. Основные понятия

надежности функционирования ЭЭС, виды надежности. Использование нейронных сетей, нечетких множеств в задачах управления режимами энергосистем.

Литература раздел 7 [1-7]

4.1.2. Практические (семинарские) занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрены.

4.1.3. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№	Наименование тем Занятий	Количество часов	Форма контроля	Сроки контроля	Номер компетенции	Литература
1	2	3	4	5	6	7
1	Решение системы уравнений табличным методом Гаусса. Обращение матрицы узловых проводимостей	8	Защита ЛР	20-30.09	ОПК-1-3, ПК-1	7 [4]
2	Формирование нелинейной системы уравнений узловых напряжений, решение методами простой и ускоренной итерации	6	Защита ЛР	20 – 30. 10	ОПК-2,3 ПК-1	7 [4]
3	Решение нелинейной системы УУН градиентным методом; Решение системы уравнений методом Ньютона	12	Защита ЛР	20 -30.11	ОПК-2, 3 ПК-1	7 [4]
4	Оценка устойчивости ЭЭС по критериям устойчивости Гурвица, Михайлова и Найквиста	10	Защита ЛР	20-30.12	ОПК-2,3 ПК-1	7 [4]

4.2. Самостоятельная работа

СРС – темы и (или) разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе конспектирование –70,2 ч.

№	Наименование тем (разделов)	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
1	Тема 8. Основные способы записи уравнения и прямые методы их решений	20	ОПК-2, ОПК - 3	7 [1-7]
2	Тема 9. Методы решения нелинейных уравнений	31,2	ОПК-1, ОПК - 2	7 [1-7]
3	Тема 10. Устойчивость энергетических систем и применение теории вероятности в энергосистемах	19	ОПК-1, ОПК - 2	7 [1-7]

4.3. Контактная внеаудиторная работа

СРС:

– групповые консультации в течение семестра – 1,8.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Номер компетенции "ОПК-1"	Формулировка 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"	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.10	Информатика	2
Б1.В.04	Информационные технологии в электроэнергетике	3
Б1.В.06	Информационно-измерительная техника в электроэнергетике	4
Б1.В.ДВ.02.01	Решение инженерных задач электроснабжения на ЭВМ	5
Б1.В.ДВ.02.02	Математические задачи электроснабжения	5
ФТД.В.02	Сетевые технологии и промышленные протоколы	6
Номер компетенции "ОПК-2"	Формулировка компетенции: "способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач"	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.05	Математика	1-3
Б1.Б.06	Физика	2,3
Б1.Б.07	Химия	1
Б1.Б.11	Теоретическая механика	2,3
Б1.Б.12	Прикладная механика	3,4
Б1.Б.14	Общая энергетика	4
Б1.Б.16	Электрические машины	4,5
Б1.В.05	Основы электроники	4
Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	5,6
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	5,6
Б1.В.12	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	5
Б1.В.13	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетике	6
Б1.В.16	Электромагнитная совместимость	6
Б1.В.17	Силовая электроника в энергетике	7
Б1.В.ДВ.02.01	Решение инженерных задач электроснабжения на ЭВМ	5
Б1.В.ДВ.02.02	Математические задачи электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.03.01	Вероятностные методы в электроснабжении	7
Б1.В.ДВ.03.02	Теория надежности в электроэнергетике	7

Б1.В.ДВ.07.02	Микропроцессорные средства управления	7
Б1.В.ДВ.11.01	Физико-химические процессы в энергетике	1,2
Б1.В.ДВ.11.02	Концепция современного естествознания	1,2
Номер компетенции "ОПК-3"	Формулировка компетенции: "способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей"	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.13	Теоретические основы электротехники	3, 4, 5
Б1.Б.16	Электрические машины	4,5
Б1.В.04	Информационные технологии в электроэнергетике	3
Б1.В.05	Основы электроники	4
Б1.В.12	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	5
Б1.В.13	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетике	6
Б1.В.16	Электромагнитная совместимость	6
Б1.В.17	Силовая электроника в энергетике	7
Б1.В.ДВ.02.01	Решение инженерных задач электроснабжения на ЭВМ	5
Б1.В.ДВ.02.02	Математические задачи электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.07.02	Микропроцессорные средства управления	7
Б1.В.ДВ.09.02	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики	7
Номер компетенции "ПК-1"	Формулировка компетенции: "способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике "	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Б1.Б.15	Электротехнические материалы	4
Б1.В.04	Информационные технологии в электроэнергетике	3
Б1.В.06	Информационно-измерительная техника в электроэнергетике	4
Б1.В.ДВ.02.01	Решение инженерных задач электроснабжения на ЭВМ	5
Б1.В.ДВ.02.02	Математические задачи электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.11.01	Физико-химические процессы в энергетике	1,2
Б2.В.02(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	8
Б2.В.04(П)	Научно-исследовательская (научно-исследовательская работа)	6
ФТД.В.02	Сетевые технологии и промышленные протоколы	6
Номер компетенции "ОПК-1"	Формулировка 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"	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.10	Информатика	2

Б1.В.04	Информационные технологии в электроэнергетике	3
Б1.В.06	Информационно-измерительная техника в электроэнергетике	4
Б1.В.ДВ.02.01	Решение инженерных задач электроснабжения на ЭВМ	5
Б1.В.ДВ.02.02	Математические задачи электроснабжения	5
ФТД.В.02	Сетевые технологии и промышленные протоколы	6
Номер компетенции "ОПК-2"	Формулировка компетенции: "способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач"	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.05	Математика	1-3
Б1.Б.06	Физика	2,3
Б1.Б.07	Химия	1
Б1.Б.11	Теоретическая механика	2,3
Б1.Б.12	Прикладная механика	3,4
Б1.Б.14	Общая энергетика	4
Б1.Б.16	Электрические машины	4,5
Б1.В.05	Основы электроники	4
Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	5,6
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	5,6
Б1.В.12	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	5
Б1.В.13	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетике	6
Б1.В.16	Электромагнитная совместимость	6
Б1.В.17	Силовая электроника в энергетике	7
Б1.В.ДВ.02.01	Решение инженерных задач электроснабжения на ЭВМ	5
Б1.В.ДВ.02.02	Математические задачи электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.03.01	Вероятностные методы в электроснабжении	7
Б1.В.ДВ.03.02	Теория надежности в электроэнергетике	7
Б1.В.ДВ.07.02	Микропроцессорные средства управления	7
Б1.В.ДВ.11.01	Физико-химические процессы в энергетике	1,2
Б1.В.ДВ.11.02	Концепция современного естествознания	1,2
Номер компетенции "ОПК-3"	Формулировка компетенции: "способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей"	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.13	Теоретические основы электротехники	3, 4, 5
Б1.Б.16	Электрические машины	4,5
Б1.В.04	Информационные технологии в электроэнергетике	3
Б1.В.05	Основы электроники	4
Б1.В.12	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	5
Б1.В.13	Электромеханические переходные процессы в	6

	электроэнергетике	
Б1.В.16	Электромагнитная совместимость	6
Б1.В.17	Силовая электроника в энергетике	7
Б1.В.ДВ.02.01	Решение инженерных задач электроснабжения на ЭВМ	5
Б1.В.ДВ.02.02	Математические задачи электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.07.02	Микропроцессорные средства управления	7
Б1.В.ДВ.09.02	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики	7
Номер компетенции "ПК-1"	Формулировка компетенции: "способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике "	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Б1.Б.15	Электротехнические материалы	4
Б1.В.04	Информационные технологии в электроэнергетике	3
Б1.В.06	Информационно-измерительная техника в электроэнергетике	4
Б1.В.ДВ.02.01	Решение инженерных задач электроснабжения на ЭВМ	5
Б1.В.ДВ.02.02	Математические задачи электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.11.01	Физико-химические процессы в энергетике	1.2
Б2.В.02(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	8
Б2.В.04(П)	Научно-исследовательская (научно-исследовательская работа)	6
ФТД.В.02	Сетевые технологии и промышленные протоколы	6

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценка сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации проводится по билетам для зачета.

Билеты для зачета включают в себя вопросы для оценки знаний, умений и навыков. Количество вопросов в билетах для зачета - 3-10.

При текущей аттестации обучающихся оценка сформированности компетенций осуществляется на занятиях:

- лекционного типа посредством опроса обучаемых, в том числе по темам и разделам тем, вынесенных для самостоятельного изучения обучаемым;
- семинарского типа посредством собеседования, устного опроса по практическим занятиям.

Номер компетенции	Показатели оценивания компетенций (знания и (или) умения и (или) навыки и (или) опыт деятельности, формируемые данной компетенцией)	Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
		1-й уровень «УЗНАВАНИЕ»	2-й уровень «ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ»	3-й уровень «ПРИМЕНЕНИЕ»

			»	
ОПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – математические модели для анализа режима электрической системы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решить оптимизационные задачи по выбору оптимальных параметров и режимов электрических сетей и систем электроснабжения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения и использования математических моделей исследуемых объектов электроснабжения. 	+	+	+
ОПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – математические модели для анализа режима электрической системы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решить оптимизационные задачи по выбору оптимальных параметров и режимов электрических сетей и систем электроснабжения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения и использования математических моделей исследуемых объектов электроснабжения. 	+	+	+
ОПК-3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – математические модели для анализа режима электрической системы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решить оптимизационные задачи по выбору оптимальных параметров и режимов электрических сетей и систем электроснабжения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения и использования математических моделей исследуемых объектов электроснабжения. 	+	+	+
ПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – математические модели для анализа режима электрической системы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решить оптимизационные задачи по выбору оптимальных параметров и режимов электрических сетей и систем электроснабжения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения и использования математических моделей исследуемых объектов электроснабжения. 	+	+	+

Шкала оценивания компетенций:

«отлично» – обучающийся правильно, четко, аргументировано и в полном объеме изложил содержание теоретических зачетных вопросов, успешно выполнил практические задания, убедительно ответил на все дополнительные вопросы, показал высокий уровень сформированных компетенций;

«хорошо» – обучающийся правильно, но недостаточно полно изложил содержание теоретических зачетных вопросов, успешно выполнил практические задания, испытывал затруднения при ответе на дополнительные вопросы, показал продвинутый уровень сформированных компетенций;

«удовлетворительно» – обучающийся изложил основные положения теоретических зачетных вопросов, правильно выполнил практическое задание, испытывал серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы, показал пороговый уровень сформированных компетенций;

«неудовлетворительно» – обучающийся не справился с большинством теоретических зачетных вопросов и (или) не справился с выполнением практических заданий.

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Материалы для оценивания знаний:

- тестовые вопросы для промежуточной проверки знаний;

1. Уравнение движения ротора.
2. Обращение матрицы.
3. Простая итерация.
4. Метод Ньютона для решения нелинейной задачи.
5. Градиентный метод в задачах оптимизации.
6. Понятие о стохастической связи. Множественная регрессия.
7. Характеристическое уравнение и его корни.
8. Алгебраический метод Гаусса.
9. Метод Ньютона, его достоинства и недостатки.
10. Метод Эйлера, его вывод, погрешности.
11. Оценка устойчивости по критериям.
12. Решение систем дифференциальных уравнений.
13. Прямые методы (область применения).
14. Табличный метод Гаусса.
15. Критерий статической устойчивости.
16. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
17. Алгебраическая форма метода Гаусса.
18. Ускоренная итерация.
19. Решение дифференциального уравнения с постоянной правой частью.
20. Корни характеристического уравнения.
21. Прогнозирование нагрузки энергообъектов.
22. Определение устойчивости по Ляпунову.
23. Метод Эйлера, область его применения.
24. Парная линейная и квадратичная регрессия. Область применения.
25. Решение системы дифференциальных уравнений в отклонениях.
26. Метод триангуляции. Достоинства и недостатки методов первого порядка.
27. Условие сходимости итерационного процесса.

28. Анализ переходных режимов ЭЭС (постановка задачи).
29. Метод последовательных интервалов.
30. Численное решение дифференциальных уравнений.
31. Коэффициент корреляции. Его смысл.
32. Оценка устойчивости по корням характеристического уравнения.
33. Система нелинейных дифференциальных уравнений в задачах управления режимами (постановка задачи).
34. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка, область его применения.
35. Основные виды надежности ЭЭС.
36. Использование нейронных сетей при прогнозировании нагрузки в ЭЭС.
37. Нечеткие представления при регулировании параметров ЭЭС.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитории оснащены персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в Интернет. В процессе обучения используются современные программно-методические комплексы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная учебная литература

1. Краткий курс высшей математики: Учебник / Балдин К.В., Рукосуев А.В., Балдин Ф.К., Джеффаль В.И., Кочкин Н.А., Шустова Е.В. - М: Дашков и К, 2009. - 512 с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>
2. Курс высшей математики. В 2 книгах. Книга 1. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Шнейдер В., Слуцкий А., Шумов А. - М: Мир и образование, 2009. - 544 с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>
3. Пантелеев А.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения в примерах и задачах: Уч.пособ. –М.: «ВШ», 2001.-376с.
4. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине « Математические задачи электроснабжения».

Дополнительная учебная литература

5. Идельчик В.И. Электрические системы и сети: учебник / В. И. Идельчик.- М.:Альянс,2009.-592с
6. Гольдберг О.Д. Инженерное проектирование и САПР электрических машин [текст]: учебник (гриф УМО по образованию) / О. Д. Гольдберг, И. С. Свириденко; под ред. Гольдберга О.Д. - М.: Академия, 2008. - 560 с.
7. Гусак А.А. Справочник по высшей математике: справочник / А. А. Гусак, Г. М. Гусак, Е. А. Бричикова. - Мн. : ТетраСистемс, 2002. - 640 с.

Методические указания и материалы по видам занятий

1. Состина Елена Викторовна Математические задачи электроснабжения:

Методические указания к выполнению лабораторных работ/Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, 2015.– 23 с.

2. Комплект вопросов для контроля знаний.

Информационные справочные системы, профессиональные базы данных

1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <http://195.209.112.161:3000/>
2. Информационно-справочная система «Электрик» <http://www.electrik.org/>
3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata
<https://www.enerdata.ru/>
4. Научная электронная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
5. ЭБС Книгафонд: <http://www.knigofond.ru>
6. ЭБС <http://e.lanbook.com/>
7. Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru>

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Windows 7,8,10 лицензия 1203798551
2. Microsoft Office 2007 Professional Plus лицензия 42947565

Обновление основной образовательной программы в части содержания рабочей программы учебного курса, предмета, дисциплины (модуля) (изменения и дополнения к рабочей программе) на 2016/2017 учебный год

В рабочую программу Б1.В.ДВ.02.02 Математические задачи электроснабжения

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2015, форма обучения - очная с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы вносятся следующие изменения:

Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления	Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» после обновления
<ol style="list-style-type: none"> 1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» http://195.209.112.161:3000/ 2. Информационно-справочная система «Электрик» http://www.electrik.org/ 3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata https://www.enerdata.ru/ 4. Научная электронная библиотека: http://www.elibrary.ru 5. ЭБС Книгафонд: http://www.knigofond.ru 6. ЭБС http://e.lanbook.com/ 7. Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Информационно-справочная система «Электрик» http://www.electrik.org/ 2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata https://www.enerdata.ru/ 3. Научная электронная библиотека: http://www.elibrary.ru 4. ЭБС Книгафонд: http://www.knigofond.ru 5. ЭБС http://e.lanbook.com/ 6. Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru 7. ГОСТ 6.38-90 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР Унифицированные системы документации СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ Требования к оформлению документов http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90 8. Международный исторический журнал - http://www.history.machaon.ru/ 9. База данных экономики и права. – Режим доступа: http://www.polpred.com

дополнения: лицензии на программное обеспечение обновлены

Заведующий кафедрой Т и Т Состина Е.В.



Обновление основной образовательной программы в части содержания рабочей программы учебного курса, предмета, дисциплины (модуля) (изменения и дополнения к рабочей программе) на 2016/2017 учебный год

В рабочую программу Б1.В.ДВ.02.02 Математические задачи электроснабжения для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2015, форма обучения - очная с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы вносятся следующие изменения:

Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления	Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» после обновления
<p>1. Информационно-справочная система «Электрик» http://www.electrik.org/</p> <p>2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata https://www.enerdata.ru/</p> <p>3. Научная электронная библиотека: http://www.elibrary.ru</p> <p>4. ЭБС Книгафонд: http://www.knigofond.ru</p> <p>5. ЭБС http://e.lanbook.com/</p> <p>6. Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru</p> <p>7. ГОСТ 6.38-90 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР Унифицированные системы документации СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ Требования к оформлению документов http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90</p> <p>8. Международный исторический журнал - http://www.history.machaon.ru/</p> <p>9. База данных экономики и права. – Режим доступа: http://www.polpred.com</p>	<p>1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» http://195.209.112.161:3000/</p> <p>2. Информационно-справочная система «Электрик» http://www.electrik.org/</p> <p>3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata https://www.enerdata.ru/</p> <p>4. Научная электронная библиотека: http://www.elibrary.ru</p> <p>5. ЭБС Книгафонд: http://www.knigofond.ru</p> <p>6. ЭБС http://e.lanbook.com/</p> <p>7. Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru</p> <p>8. РД 34.01.101-93 Номенклатура документов электроэнергетической отрасли http://www.gosthelp.ru/text/rd340110193</p> <p>9. Ресурсы WWW по истории России - http://www.history.ru/histr.htm</p> <p>10. Официальный сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Полные тексты законов Российской Федерации в области охраны интеллектуальной собственности. - Режим доступа: http://www.fips.ru</p> <p>11. Сайт Российского авторского общества (РАО). Информация, касающаяся защиты авторских прав, условия коллективного управления имущественными правами авторов, консультации юристов. - Режим доступа: http://www.rao.ru</p>

дополнения: лицензии на программное обеспечение обновлены

Заведующий кафедрой Т и Т Гасанов А.Б.



Изменения основной образовательной программы в части рабочей программы дисциплины (модуля)

(в связи с вступлением в силу с 01.09.2017 г. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 г.)

Рабочей программы по дисциплине: Математические задачи электроснабжения.

для направления подготовки (специальности) 13.03.02

Электроэнергетика и электротехника, Электроснабжение, год набора- 2015, форма обучения- очная

1. Пункт 3 читать в следующей редакции

№ семестра	Формы организации работы обучающихся	Всего часов по учебному плану, ак. час / астр. час	Контактная работа, ак. час / астр. час		Самостоятельная работа обучающихся, ак. час / астр. час
			аудиторная	вне-аудиторная	
5	лекции	36 / 27	36 / 27	x	x
	лабораторные работы	36 / 27	36 / 27	x	x
	практические занятия (семинарские занятия)	0 / 0	0 / 0	x	x
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	72 / 54	x	1,8 / 1,35	70,2 / 52,65
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	0 / 0	x	0 / 0	0 / 0
	ВСЕГО за 5 семестр	144 / 108	72 / 54	1,8 / 1,35	70,2 / 52,65
ИТОГО по дисциплине		144 / 108	72 / 54	1,8 / 1,35	70,2 / 52,65

2. В п. 4 количество часов в часах считать количеством часов в академических часах.

Заведующий кафедрой ТиТ Гасанов А.Б. _____

Утверждаю:
Директор

Терновский О.А.
01 сентября 2017 г.

