

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.03.2020 12:08:52
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Алгоритмы задач электроэнергетики»
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю Электроэнергетические системы и сети

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Электроэнергетики и возобновляемых источников энергии
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная, курс 4,3 семестр (ы) 6,7
очная, заочная

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки подготовки бакалавров 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника» с учетом рекомендаций ОПОП ВО по профилю «Электроэнергетические системы и сети».

Разработчик Середа Н.В.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 09 » 09 2019г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)

Гамзатов Т.Г., к.э.н.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 10 » 09 2019г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ЭЭиВИЭ от 10.09 2019 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (профилю)

Гамзатов Т.Г., к.э.н.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 10 » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета комиссии специальности факультета Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики от 12.09 2019 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета КТВТиЭ

Исабекова Т.И., к.ф.-м.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 12 » 09 2019 г.

Декан факультета

Юсуфов Ш.А.
подпись ФИО

Начальник УО

Магомаева Э.В.
подпись ФИО

И.о начальника УМУ

Гусейнов М.Р.
подпись ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целью дисциплины «Алгоритмы задач электроэнергетики» является получение знаний о современных методах математического моделирования и алгоритмах расчета установившихся режимов работы сложных электроэнергетических систем и сетей.

Задачами дисциплины являются:

- знакомство обучающихся с принципами формирования исходных данных для расчета установившихся режимов сложных электроэнергетических систем;
- дать информацию об основных уравнениях, описывающих установившийся режим, от вида которых зависит эффективность расчета режима сложной электроэнергетической системы;
- дать информацию о многочисленных методах решения узловых уравнений, записанных в форме баланса токов или мощностей и их эффективности в процессе расчета установившихся режимов сложных электроэнергетических систем;
- научить обучающихся принимать и обосновывать конкретные решения по вводу режимов сложных электроэнергетических систем в область существования и далее – в область допустимых значений;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Алгоритмы задач электроэнергетики» включена в вариативную часть дисциплин учебного плана. Форма итогового контроля – зачет в шестом, третьем семестре и экзамен в седьмом, четвертом семестре. Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Информатика», «Спецматематика», «Теоретические основы электротехники» и «Электронные энергетические системы и сети».

Основными видами занятий являются лекции и практические занятия. Для освоения дисциплины наряду с проработкой лекционного материала необходимо проведение самостоятельной работы.

Основными видами текущего контроля знаний являются контрольные работы по каждой теме.

Основными видами рубежного контроля знаний является зачет и экзамен.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Алгоритмы задач электроэнергетики»

В результате освоения дисциплины «Алгоритмы задач электроэнергетики» обучающийся по направлению подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника» по профилю – «Электроэнергетические системы и сети», в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующей компетенцией (см. таблицу 1):

Таблица 1

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-5	Способность подготовки и организации показателей для среднесрочного, долгосрочного и краткосрочного прогноза потребления электрической энергии по мощности	ПК-5.1. Знает: методы по сбору данных и анализу параметров, необходимых для формирования среднесрочного и долгосрочного планирования потребления электрической энергии мощности с использованием знаний по электроэнергетике; ПК-5.2. Умеет: осуществлять расчет показателей для подготовки к формированию среднесрочного и долгосрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности с использованием знаний по электроэнергетике; ПК-5.3. Владеет: навыками по организации сбора показателей и анализа ключевых параметров потребления электрической энергии и мощности среднесрочном и долгосрочном периоде с использованием знаний по электроэнергетике.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	6/216		6/216
Лекции, час	17/17	-	4/4
Практические занятия, час	17/17	-	4/4
Лабораторные занятия, час	-	-	-
Самостоятельная работа, час	38/74	-	96/91
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	Зачет	-	4 час-на контроль (зачет)
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 1 ЗЕТ – 9 часов)	Экзамен (1 ЗЕТ- 36 часов)	-	9 часов-на контроль

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма					Очно-заочная форма					Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ
1	ЛЕКЦИЯ 1. Тема «Задачи расчетов установившихся режимов сложных электроэнергетических систем». 1. Основные задачи электроэнергетики. 2. Математическая модель ЭЭС. 3. Составление мат. модели ЭЭС в виде системы УУ.	2	2		3					2	2			2	2
2	ЛЕКЦИЯ 2. Тема «Матричные методы решения систем УУ». 1. Порядок составления схемы замещения. 2. Порядок составления графа. 3. Составление основных матриц и уравнений, описывающих ЭЭС.	2	2		3										8
3	ЛЕКЦИЯ 3. Тема «Методы решения систем уравнений». 1. Классификация методов решений УУР. 2. Численные методы. Виды. 3. Погрешность вычислений.	2	2		4										10

[illegible]

[illegible]

6	Лекция 6. Тема «Влияние ограничений на решение оптимизационной задачи». 1. Виды уравнений в ограничениях. 2. Условный и безусловный экстремум. 3. Методы перехода от уравнений в виде неравенств к равенствам.	2	2	12							14
7	Лекция 7. Тема «Типовые нелинейные оптимизационные задачи в электроэнергетике». 1. Задачи распределения активной мощности в энергосистеме. 2. Задачи выбора величины и места установки компенсирующего устройства реактивной мощности.	2	2	5							7
8	Лекция 8. Тема «Факторы, влияющие на качество решения оптимизационной задачи». 1. Виды переменных в математических моделях оптимизационных задач. 2. Влияние вида переменных на точность решения.	2	2	4							7
9	Лекция 9. Тема «Устойчивость работы энергосистем». 1. Устойчивость энергосистем : понятие, виды. 2. Статическая устойчивость: методы оценки. 3. Факторы, влияющие на устойчивость работы энергосистем.	1	1	12							14

Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)	Входная конт. работа				Входная конт. работа; Контрольная работа
	1 аттестация 1-3 тема				
	2 аттестация 4-6 тема				
	3 аттестация 7-8 тема				
Форма промежуточной аттестации (по семестру)	Экзамен 7 семестр (1 ЗЕТ-36 часов)				Экзамен 4 семестр (9 часов- на контроль)
	17	17		74	
Итого:	17	17		74	4
					4
					91

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция №1	Порядок составления схемы замещения для расчета установившегося режима	2		2	1,2,3,4,6
2	Лекция №2	Формирование системы уравнений, описывающих режим работы энергосистемы	2			1,2,3,5,6,7
3	Лекция №3	Матричная форма записи системы УУР ЭЭС	2			1,2,3,4,8
4	Лекция №4	Методы решения систем уравнений(численные, графические, аналитические)	2			1,2,3,4,5
5	Лекция №5	Точные методы решения СЛАУ. Итерационные методы решения СЛАУ.	2		2	1,2,3,4,6
6	Лекция №6	Сходимость итерационных процессов. Погрешность вычислений	2			1,2,3,5,6,7
7	Лекция №7	Ускорение сходимости итерационных процессов	2			1,2,3,4,8
8	Лекция №8	Влияние вида переменных на качество решения системы УУР ЭЭС	2			1,2,3,4,6,8

9	Лекция №9	Оценка устойчивости работы ЭЭС	1			1,2,4,5,6,7
Итого						
1	Лекция №1	Формирование математической модели оптимизационной задачи	17		4	
2	Лекция №2	Методы математического программирования	2		2	1,2,3,4,6,8
3	Лекция №3	Решение линейных оптимизационных задач	2			1,2,3,5,6
4	Лекция №4	Транспортная задача в электроэнергетике и ее модификации	2			1,2,3,4,8
5	Лекция №5	Нелинейные оптимизационные задачи. Методы решения	2		2	1,2,3,4,5,6
6	Лекция №6	Условная и безусловная оптимизация	2			1,2,3,4,6
7	Лекция №7	Оптимальное распределение активной и реактивной мощности в энергосистеме	2			1,2,3,5,6,7
8	Лекция №8	Решение оптимизационных задач с различными видами переменных	2			1,2,3,4,8
9	Лекция №9	Применение теории вероятностей при решении оптимизационных задач	1			1,2,3,4,6,7
Итого:			17		4	1,2,3,5,6,7

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2					
1	Составление мат. модели ЭЭС в виде системы УУ.	3	4	5	6	7
2	Составление основных матриц и уравнений, описывающих ЭЭС.	3		8	1,2,3,4,5,6	Устный опрос
3	Погрешность вычислений.	3		8	1,2,3,4,5,7	Устный опрос
4	Триангуляция матрицы А.	4		10	1,2,3,4	Устный опрос
5	Анализ результатов расчетов.	3		8	1,2,3,4,5	Устный опрос
6	Сходимость ИП.	3		7	1,3,4,5,6	Устный опрос
7	Ускорение ИП.	3		8	1,2,4,5,6,7,8	Устный опрос
8	Метод Ньютона 2 порядка.	3		7	1,2,3,4,6,7,8	Устный опрос
9	Дискретные переменные.	4		10	1,2,3,4,6,7,8	Устный опрос
10	Основы теории игр.	4		10	1,2,3,4,5,6	Устный опрос
11	Методы расчета динамической устойчивости.	4		10	1,2,3,4,5,7	Устный опрос
Итого		38		96	1,2,3,4	Устный опрос

1	Исходная информация. Классификация.	12		14	1,2,3,4,5,6	Устный опрос
2	Экстремум целевой функции.	12		14	1,2,3,4,5,7	Устный опрос
3	Методы оптимизации решения транспортной задачи.	12		14	1,2,3,4	Устный опрос
4	Градиентные методы решения нелинейных оптимизационных задач.	5		7	1,2,3,4,5	Устный опрос
5	Методы перехода от уравнений в виде неравенств к равенствам.	12		14	1,3,4,5,6	Устный опрос
6	Задачи выбора величины и места установки компенсирующего устройства реактивной мощности.	5		7	1,2,4,5,6,7,8	Устный опрос
7	Влияние вида переменной на точность решения.	4		7	1,2,3,4,6,7,8	Устный опрос
8	Факторы, влияющие на устойчивость работы энергосистемы.	12		14	1,3,4,5,6	Устный опрос
Итого:		74		91		

5. Образовательные технологии

5.1. При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS PowerPoint. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

5.2. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

5.3. На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей с дисциплинами «Информатика», «Спецматематика», «Теоретические основы электротехники», «Электроэнергетические системы и сети».

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Алгоритмы задач электроэнергетики» приведены в приложении А (Фонде оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

Жур - Кадыров Н.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Алгоритмы задач электроэнергетики»

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно- методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно- библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	
1	2	3	4	5	6	7
Основная						
1	ЛК, ПЗ	Методы решения задач оптимизации : учебное пособие.	ГладковЛ. А., ГладковаН. В.	Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 118 с.	IPRBOOKS : iprbookshop.ru/ 100180.html.	
2	ЛК, ПЗ	Применение математического моделирования в задачах электроэнергетики : учебное пособие.	ЛюбченкоВ. Я., Родыгина С. В.	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 72 с.	IPRBOOKS : iprbookshop.ru/ 91677.html.	
3	ЛК, ПЗ	Моделирование в электроэнергетике : учебное пособие.	МастепаненкоМ. А., Воротников И. Н., Шарипов И. К., АникуевС. В..	Ставрополь : АГРУС, 2018. - 128 с.	IPRBOOKS : iprbookshop.ru/ 92966.html.	
4	ЛК, ПЗ	Оптимизация режимов электростанций и энергосистем : учебник. - 3-е изд.	ФилипповаТ. А., Сидоркин, Ю. М. Русина. А. Г.	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 356 с.	IPRBOOKS : iprbookshop.ru/ 91287.html.	
Дополнительная						
5	ЛК, ПЗ	Анализ электроэнергетическ их сетей и систем в примерах и задачах : учебное пособие.	АнаничеваС. С., Шелюг.С. Н.	Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 176 с.	IPRBOOKS : iprbookshop.ru/ 65910.html.	
6	ЛК, ПЗ	Методы оптимизации : учебное пособие.	Гребенникова И. В.	Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2017. - 148 с.	IPRBOOKSiprb ookshop.ru/ 106416.html.	

7	ЛК, ПЗ	Методы моделирования и оптимизации.	Ваняшин С. В.	Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникац ий и информатики, 2017. - 83 с.	IPRBOOKS : iprbookshop.ru/ 75386.html. +
Интернет-ресурсы					
8	ЛК, ПЗ	http://minenergo.gov.ru/aboutminen/energostrategy/ Использование ресурсов ЭБС «ibooks»(http://ibooks.ru/home.php) и ЭБС «Изд-во «Лань» (http://e.lanbook.com)			

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Алгоритмы задач электроэнергетики»

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Алгоритмы задач электроэнергетики» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

Для проведения лекционных занятий используется лекционный зал факультета КТБТиЭ оборудованный проектором и интерактивной доской (ауд. №350).

Для проведения практических занятий используется учебная аудитория №322 (УЛК 2 ФКТБТиЭ): Интерактивная доска ACTVboard95, компьютеры IntelCorei3. Все персональные компьютеры подключены к сети университета и имеют выход в глобальную сеть Интернет.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонок);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)