

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 Г.А. Хмара

«13» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Математические задачи в электроэнергетике

направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность: Электроснабжение

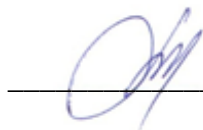
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность Электроснабжение к результатам освоения дисциплины.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Протокол № 15 от «07» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой ЕНГД



С.А.Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. выпускающей кафедрой



Г.В. Иванов

«10» июня 2019 г.

Рабочую программу разработал:

О.С. Зайцева, доцент кафедры ЕНГД
кандидат педагогических наук, доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование фундаментальных знаний с основными разделами прикладной математики, которые находят наибольшее применение при решении оптимизационных задач электроэнергетики.

Задачи дисциплины.

– Развитие у обучающихся 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 обучающегося к более глубокому и критическому восприятию специальных дисциплин электроэнергетики.

– Выработка у обучающихся навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие у них интереса к дальнейшей познавательной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математические задачи в электроэнергетике» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Для освоения дисциплины студенты должны обладать базовыми знаниями, умениями и навыками, приобретенными при изучении дисциплин «Информатика», «Программирование», «Математика», «Численные методы». Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Проектирование и конструирование систем электроснабжения», «Режимы работы систем электроснабжения», «Надежность электроснабжения», а также Производственной практики (Эксплуатационной практики), Подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения	Знать: основные законы физики и электротехники, связанные со спецификой работы электрических систем и сетей
		Уметь: рассчитать характеристики рабочих, ремонтных и послеаварийных режимов Владеть: методами инженерного расчета электрических сетей, обеспечивающими требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии
	ПКС-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Знать: основные законы физики, электротехники и электромеханики, связанные со спецификой работы электрических сетей и систем, основные причины, приводящие к электромагнитным переходным процессам в электрических системах, существо физических явлений, происходящих в электрических системах и системах электроснабжения промышленных предприятий при различного рода возмущениях нормального установившегося режима

		Уметь: рассчитывать токи симметричных и несимметричных коротких замыканий различными методами, в зависимости от требуемой точности конечных результатов, вводить необходимые и обоснованные допущения и ограничения
		Владеть: навыками расчета режимов электрических схем замещения системы транспорта электрической энергии методами анализа полученных результатов, пониманием необходимости ответственного соблюдения правил проведения ориентировочных и точных расчётов

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ак.ч.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, ак.ч.			Самостоятельная работа, ак.ч.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3 / 6	17	34	–	93	Зачет
заочная	4 / 8	10	10	–	120	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, ак.ч.			СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общая постановка задачи оптимизации. Характеристика ЭЭС как объекта оптимизации. Содержательная постановка и классификация оптимизационных задач.	1	2	-	5	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
2	2	Общий вид математической модели задачи оптимизации. Классификация математических моделей и методов.	1	2	-	5	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
3	3	Формирование математической модели по содержательной постановке задачи. Задача о рациональном распределении ресурсов.	1	2	-	5	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
4	4	Задача рациональной загрузки оборудования. Транспортная задача. Задача о рациональной смеси.	1	2	-	5	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет

5	5	Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения задач ЛП.	1	2	-	5	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
6	6	Аналитический симплекс-метод решения задач ЛП.	1	2	-	5	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
7	7	Процедура симплекс-метода при известном явном базисном решении.	1	2	-	5	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
8	8	Табличная реализация симплекс-метода.	1	2	-	5	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
9	9	Применение теории нечетких множеств при решении задач линейного программирования в электроэнергетике. Основные понятия и определения	1	2	-	5	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
10	10	Математическая модель задачи линейного программирования в нечеткой постановке.	1	2	-	5	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
11	11	Задача оптимального распределения ресурсов в энергетической системе при нечеткой информации.	1	2	-	6	9	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
12	12	Элементы алгебры, логики при решении задач электроэнергетики. Основные понятия и определения.	1	2	-	6	9	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
13	13	Методы минимизации хаотических функций.	1	2	-	6	9	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
14	14	Аналитический метод минимизации.	1	2	-	6	9	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
15	15	Табличные методы минимизации логических функций.	1	2	-	6	9	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
16	16	Пример решения задачи синтеза логических схем.	1	2	-	6	9	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
17	17	Пример решения задачи анализа логических схем	1	2	-	7	10	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
	Зачет					0	0		
	Итого:		17	34	0	93	144		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, ак.ч.			СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общая постановка задачи оптимизации. Характеристика ЭЭС как объекта оптимизации. Содержательная постановка и классификация оптимизационных задач.	0,5	0,5	-	7	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
2	2	Общий вид математической модели задачи опти-	0,5	0,5	-	7	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет

		мизации. Классификация математических моделей и методов.							
3	3	Формирование математической модели по содержательной постановке задачи. Задача о рациональном распределении ресурсов.	0,5	0,5	-	7	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
4	4	Задача рациональной загрузки оборудования. Транспортная задача. Задача о рациональной смеси.	0,5	0,5	-	7	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
5	5	Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения задач ЛП.	0,5	0,5	-	7	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
6	6	Аналитический симплекс-метод решения задач ЛП.	0,5	0,5	-	7	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
7	7	Процедура симплекс-метода при известном явном базисном решении.	0,5	0,5	-	7	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
8	8	Табличная реализация симплекс-метода.	0,5	0,5	-	7	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
9	9	Применение теории нечетких множеств при решении задач линейного программирования в электроэнергетике. Основные понятия и определения	0,5	0,5	-	7	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
10	10	Математическая модель задачи линейного программирования в нечеткой постановке.	0,5	0,5	-	7	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
11	11	Задача оптимального распределения ресурсов в энергетической системе при нечеткой информации.	0,5	0,5	-	7	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
12	12	Элементы алгебры, логики при решении задач электроэнергетики. Основные понятия и определения.	0,5	0,5	-	7	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
13	13	Методы минимизации хаотических функций.	0,5	0,5	-	7	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
14	14	Аналитический метод минимизации.	0,5	0,5	-	7	8	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
15	15	Табличные методы минимизации логических функций.	1	1	-	7	9	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
16	16	Пример решения задачи синтеза логических схем.	1	1	-	7	9	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
17	17	Пример решения задачи анализа логических схем	1	1	-	8	10	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Типовой расчет
	Зачет					4	4		
	Итого:		10	10	0	120	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Общая постановка задачи оптимизации. Характеристика ЭЭС как объекта оптимизации. Содержательная постановка и классификация оптимизационных задач».

Техническая постановка задачи расчета и анализа установившихся режимов электрических систем.

Раздел 2. «Общий вид математической модели задачи оптимизации. Классификация математических моделей и методов».

Электрическая система (ЭС) как объект математического моделирования. Понятие режима работы ЭС. Виды режимов. Параметры режима функционирования ЭС.

Раздел 3. «Формирование математической модели по содержательной постановке задачи. Задача о рациональном распределении ресурсов».

Общая характеристика разделов прикладной математики, используемых при решении задачи расчета установившихся режимов ЭС.

Раздел 4. «Задача рациональной загрузки оборудования. Транспортная задача. Задача о рациональной смеси».

Понятие схемы замещения электрической системы. Схемы замещения источников энергии, потребителей и элементов электрической сети.

Раздел 5. «Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения задач ЛП».

Пример перехода от реальной схемы электрической системы к схеме замещения.

Раздел 6. «Аналитический симплекс-метод решения задач ЛП».

Моделирование электрической сети с помощью направленного графа.

Раздел 7. «Процедура симплекс-метода при известном явном базисном решении».

Использование матричных методов прикладной математики для моделирования процессов, происходящих в электрической системе.

Раздел 8. «Табличная реализация симплекс-метода».

Основы матричной алгебры.

Раздел 9. «Применение теории нечетких множеств при решении задач линейного программирования в электроэнергетике. Основные понятия и определения».

Матрицы инцидентий первого и второго рода. Правила формирования матриц инцидентий, исходя из структуры электрической сети, представленной в виде графа.

Раздел 10. «Математическая модель задачи линейного программирования в нечеткой постановке».

Матрицы режимных параметров.

Раздел 11. «Задача оптимального распределения ресурсов в энергетической системе при нечеткой информации».

Виды уравнений состояния электрической системы.

Раздел 12. «Элементы алгебры, логики при решении задач электроэнергетики. Основные понятия и определения».

Представление в матричной форме основных законов электротехники: закона Ома, первого и второго законов Кирхгофа.

Раздел 13. «Методы минимизации хаотических функций».

Уравнения узловых напряжений.

Раздел 14. «Аналитический метод минимизации».

Структура и физический смысл элементов матрицы узловых проводимостей.

Раздел 15. «Табличные методы минимизации логических функций».

Контурные уравнения состояния ЭС.

Раздел 16. «Пример решения задачи синтеза логических схем».

Действие с матрицами. Виды матриц, используемых при расчете установившихся режимов.

Раздел 17. «Пример решения задачи анализа логических схем».

Преимущества и недостатки различных форм представления уравнений состояния с учетом удобства реализации алгоритмов на ЭВМ.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, ак.ч.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1	1	1	0,5	Общая постановка задачи оптимизации. Характеристика ЭЭС как объекта оптимизации. Содержательная постановка и классификация оптимизационных задач.
2	2	1	0,5	Общий вид математической модели задачи оптимизации. Классификация математических моделей и методов.
3	3	1	0,5	Формирование математической модели по содержательной постановке задачи. Задача о рациональном распределении ресурсов.
4	4	1	0,5	Задача рациональной загрузки оборудования. Транспортная задача. Задача о рациональной смеси.
5	5	1	0,5	Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения задач ЛП.
6	6	1	0,5	Аналитический симплекс - метод решения задач ЛП.
7	7	1	0,5	Процедура симплекс - метода при известном явном базисном решении.
8	8	1	0,5	Табличная реализация симплекс- метода.
9	9	1	0,5	Применение теории нечетких множеств при решении задач линейного программирования в электроэнергетике. Основные понятия и определения
10	10	1	0,5	Математическая модель задачи линейного программирования в нечеткой постановке.
11	11	1	0,5	Задача оптимального распределения ресурсов в энергетической системе при нечеткой информации.
12	12	1	0,5	Элементы алгебры, логики при решении задач электроэнергетики. Основные понятия и определения.
13	13	1	0,5	Методы минимизации хаотических функций.
14	14	1	0,5	Аналитический метод минимизации.
15	15	1	1	Табличные методы минимизации логических функций.
16	16	1	1	Пример решения задачи синтеза логических схем.
17	17	1	1	Пример решения задачи анализа логических схем
Итого:		17	10	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, ак.ч.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1	1	2	0,5	Общая постановка задачи оптимизации. Характеристика ЭЭС как объекта оптимизации. Содержательная постановка и классификация оптимизационных задач.
2	2	2	0,5	Общий вид математической модели задачи оптимизации. Классификация математических моделей и методов.

3	3	2	0,5	Формирование математической модели по содержательной постановке задачи. Задача о рациональном распределении ресурсов.
4	4	2	0,5	Задача рациональной загрузки оборудования. Транспортная задача. Задача о рациональной смеси.
5	5	2	0,5	Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения задач ЛП.
6	6	2	0,5	Аналитический симплекс - метод решения задач ЛП.
7	7	2	0,5	Процедура симплекс - метода при известном явном базисном решении.
8	8	2	0,5	Табличная реализация симплекс- метода.
9	9	2	0,5	Применение теории нечетких множеств при решении задач линейного программирования в электроэнергетике. Основные понятия и определения
10	10	2	0,5	Математическая модель задачи линейного программирования в нечеткой постановке.
11	11	2	0,5	Задача оптимального распределения ресурсов в энергетической системе при нечеткой информации.
12	12	2	0,5	Элементы алгебры, логики при решении задач электроэнергетики. Основные понятия и определения.
13	13	2	0,5	Методы минимизации хаотических функций.
14	14	2	0,5	Аналитический метод минимизации.
15	15	2	1	Табличные методы минимизации логических функций.
16	16	2	1	Пример решения задачи синтеза логических схем.
17	17	2	1	Пример решения задачи анализа логических схем
Итого:		34	10	

Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, ак.ч.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	5	7	Общая постановка задачи оптимизации. Характеристика ЭЭС как объекта оптимизации. Содержательная постановка и классификация оптимизационных задач.	Выполнение типового расчета
2	2	5	7	Общий вид математической модели задачи оптимизации. Классификация математических моделей и методов.	Выполнение типового расчета
3	3	5	7	Формирование математической модели по содержательной постановке задачи. Задача о рациональном распределении ресурсов.	Выполнение типового расчета
4	4	5	7	Задача рациональной загрузки оборудования. Транспортная задача. Задача о рациональной смеси.	Выполнение типового расчета

5	5	5	7	Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения задач ЛП.	Выполнение типового расчета
6	6	5	7	Аналитический симплекс-метод решения задач ЛП.	Выполнение типового расчета
7	7	5	7	Процедура симплекс-метода при известном явном базисном решении.	Выполнение типового расчета
8	8	5	7	Табличная реализация симплекс-метода.	Выполнение типового расчета
9	9	5	7	Применение теории нечетких множеств при решении задач линейного программирования в электроэнергетике. Основные понятия и определения	Выполнение типового расчета
10	10	5	7	Математическая модель задачи линейного программирования в нечеткой постановке.	Выполнение типового расчета
11	11	6	7	Задача оптимального распределения ресурсов в энергетической системе при нечеткой информации.	Выполнение типового расчета
12	12	6	7	Элементы алгебры, логики при решении задач электроэнергетики. Основные понятия и определения.	Выполнение типового расчета
13	13	6	7	Методы минимизации хаотических функций.	Выполнение типового расчета
14	14	6	7	Аналитический метод минимизации.	Выполнение типового расчета
15	15	6	7	Табличные методы минимизации логических функций.	Выполнение типового расчета
16	16	6	7	Пример решения задачи синтеза логических схем.	Выполнение типового расчета
17	17	7	8	Пример решения задачи анализа логических схем	Выполнение типового расчета
Итого:		93	120		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационная лекция, проблемная лекция, лабораторная работа.

Интерактивные методы: лекция-визуализация, проблемная задача.

6. Тематика курсовых работ / проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольная работа учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Выполнение и защита типовых расчетов	0-20
2.	Тестирование	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
3.	Выполнение и защита типовых расчетов	0-20
4.	Тестирование	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
5.	Выполнение и защита типовых расчетов	0-30
6.	Тестирование	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита типовых расчетов	40
3	Зачет	60
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Таблица 9.1

Название ЭБС	Наименование организации	Ссылка на сайт	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ	ТИУ, БИК	http://webirbis.tsogu.ru/	Электронный каталог, включающий в себя Электронную библиотеку ТИУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ.
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	http://e.lanbook.com	ЭБС включает электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В ТИУ подключен доступ к нижеперечисленным коллекциям: «Инженерные науки» – Издательство «Лань» «Инженерные науки» – Издательство «ДМК Пресс» «Инженерные науки» – Издательство «Машиностроение» «Инженерные науки» – Издательство «Горная книга» «Инженерные науки» – Издательство «МИСИС» «Инженерные науки» – Издательство «Новое знание» «Инженерные науки» – Издательство ТПУ «Инженерные науки» – Издательство ТУСУР «Инженерные науки» – Издательский дом «МЭИ» «Информатика» – Издательство ДМК Пресс» ЭБС

			«Технологии пищевых производств» – Издательство «Гиорд» «Химия» – Издательство ИГХТУ «Экономика и менеджмент» – Издательство «Финансы и статистика» «Математика» – Издательство «Лань» «Теоретическая механика» – Издательство «Лань» «Физика» – Издательство «Лань» «Химия» – «Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний» «Экономика и менеджмент» – Издательство «Лань» «Экономика и менеджмент» – Издательство «Дашков и К»
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	http://www.elibrary.ru	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является крупнейшим российским информационным порталом. Всего в электронной библиотеке более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. Тюменский индустриальный университет имеет подписку на коллекцию из 95 российских журналов в полнотекстовом электронном виде.
ЭБС «IPRbooks»	ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа»	www.iprbookshop.ru	В ЭБС IPRbooks содержится литература по различным группам специальностей, что дает возможность учебным заведениям разных профилей найти интересующие их издания. Широко представлена юридическая, экономическая литература, издания по гуманитарным, техническим, естественным, физико-математическим наукам. Активно в ЭБС развиваются эксклюзивные блоки литературы по отдельным специальностям, например, архитектура и строительство, гидрометеорология, образование и педагогика и др.
ЭБС «Консультант студента»	ООО «Политехресурс»	www.studentlibrary.ru	Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.
ЭБС «Юрайт»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	www.biblio-online.ru	Фонд электронной библиотеки составляет более 5000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
ЭБС «Book.ru»	ООО «КноРус медиа»	https://www.book.ru/	BOOK.RU – это электронно-библиотечная система для учебных заведений. Содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- MSOffice (Microsoft Office Professional Plus);
- MSWindows;
- SciLab;
- Dev-C++;
- PascalABC;
- Visual Studio;
- Lazarus.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	–	Лекционные занятия: Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.
2	–	Практические занятия: Компьютерный класс с установленным программным обеспечением

Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования; Кабинет, для самостоятельной работы обучающихся – лиц с ограниченными возможностями здоровья, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Проведение практических занятий направлено на формирование знаний по основным вопросам математического анализа и моделирования прикладных задач, возникающих в электроэнергетических системах.

Каждое практическое занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения практического задания, а также контрольные вопросы. После выполнения практического задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-

сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу (типовых расчетов), выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

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

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

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

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются:

- уровень освоения обучающимся учебного материала;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Математические задачи в электроэнергетике
 Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
 Направленность Электроснабжение

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1 - 2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
<p>ПКС-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	<p>3.1.1 Знает основные законы физики и электротехники, связанные со спецификой работы электрических систем и сетей</p>	<p>Не знает основные законы физики и электротехники, связанные со спецификой работы электрических систем и сетей</p>	<p>Слабо знает законы физики и электротехники, связанные со спецификой работы электрических систем и сетей</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания о законах физики и электротехники, связанные со спецификой работы электрических систем и сетей</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания о законах физики и электротехники, связанные со спецификой работы электрических систем и сетей</p>
	<p>У.1.1 Умеет рассчитывать характеристики рабочих, ремонтных и послеаварийных режимов</p>	<p>Не умеет рассчитывать характеристики рабочих, ремонтных и послеаварийных режимов</p>	<p>Умеет рассчитывать характеристики рабочих, ремонтных и послеаварийных режимов, допуская значительные неточности и погрешности</p>	<p>Умеет рассчитывать характеристики рабочих, ремонтных и послеаварийных режимов, применять компьютерные технологии в своей деятельности, допуская незначительные неточности и погрешности</p>	<p>В совершенстве умеет рассчитывать характеристики рабочих, ремонтных и послеаварийных режимов</p>
	<p>В.1.1 Владеет методами инженерного расчета электрических сетей, обеспечивающими требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии</p>	<p>Не владеет методами инженерного расчета электрических сетей, обеспечивающими требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии</p>	<p>Владеет методами инженерного расчета электрических сетей, обеспечивающими требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии, допускает значительные ошибки</p>	<p>Хорошо владеет методами инженерного расчета электрических сетей, обеспечивающими требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии, допускает незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве владеет методами инженерного расчета электрических сетей, обеспечивающими требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии</p>
	<p>3.1.2. Знает основные законы физики, электротехники и электромеханики, связанные со спецификой работы элек-</p>	<p>Не знает основные законы физики, электротехники и электромеханики, связанные со спецификой работы элек-</p>	<p>Слабо знает основные законы физики, электротехники и электромеханики, связанные со спецификой работы элек-</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания о основных законах физики, электротехники и электромеханики, связанные со спецификой работы элек-</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания о законах физики, электротехники и электромеханики, связанные со спецификой работы элек-</p>

	трических сетей и систем, основные причины, приводящие к электромагнитным переходным процессам в электрических системах, существо физических явлений, происходящих в электрических системах и системах электропитания промышленных предприятий при различного рода возмущениях нормального установившегося режима	трических сетей и систем	электрических сетей и систем	со спецификой работы электрических сетей и систем	спецификой работы электрических сетей и систем
	У.1.2. Умеет рассчитывать токи симметричных и несимметричных коротких замыканий различными методами, в зависимости от требуемой точности конечных результатов, вводить необходимые и обоснованные допущения и ограничения	Не умеет рассчитывать токи симметричных и несимметричных коротких замыканий различными методами,	Умеет рассчитывать токи симметричных и несимметричных коротких замыканий различными методами, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет рассчитывать токи симметричных и несимметричных коротких замыканий различными методами, допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве умеет рассчитывать токи симметричных и несимметричных коротких замыканий различными методами
	В.1.2. Владеет навыками расчета режимов электрических схем замещения системы транспорта электрической энергии методами анализа полученных результатов, пониманием необходимости ответственного соблюдения правил проведения ориентировочных и точных расчётов	Не владеет навыками расчета режимов электрических схем замещения системы	Владеет навыками расчета режимов электрических схем замещения системы, допуская значительные ошибки	Хорошо владеет навыками расчета режимов электрических схем замещения системы, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками расчета режимов электрических схем замещения системы

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Математические задачи в электроэнергетике
Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность Электроснабжение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, и издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н.В. Голубева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1424-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/76825 (дата обращения: 07.06.2019).	Неограниченный доступ	30	100	+
2	Коткин, Г. Л. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием matlab : учебное пособие для вузов / Г. Л. Коткин, Л. К. Попов, В. С. Черкасский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 202 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10512-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblionline.ru/bcode/430702 (дата обращения: 07.06.2019).	Неограниченный доступ	30	100	+

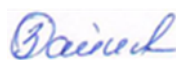


Заведующий кафедрой ЕНГД _____ С.А. Татяненко
«07» июня 2019 г.

Дополнения и изменения
к рабочей программе по дисциплине
«Математические задачи в электроэнергетике»
на 2020-2021 учебный год

Дополнения/ изменения в рабочую программу учебной дисциплины не
вносятся (*дисциплина в 2020-2021 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:
канд. пед. наук, доцент



О.С.Зайцева

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одоб-
рены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 14 от «17» июня 2020 г.

Зав. кафедрой ЕНГД



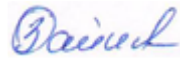
С.А.Татьяненко

**Дополнения и изменения
к рабочей программе по дисциплине
«Математические задачи в электроэнергетике»
на 2021-2022 учебный год**

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (Приложение 2).
2. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.).

доцент, канд. пед. наук



О.С. Зайцева

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД. Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Зав. кафедрой ЕНГД




С.А. Татьянаенко

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Математические задачи в электроэнергетике
Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность Электроснабжение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, и издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Случайные величины и законы их распределения: учебно-методическое пособие / М. И. Андреева, Р. Е. Горелик, О. К. Чесноков, Н. В. Чигиринская. — 2-е изд., перераб. и доп. — Волгоград: ВолгГТУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-9948-3493-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157219	Неограниченный доступ	16	100	+
2	Математические задачи энергетики: учебное пособие / Г. Б. Белых, А. Н. Шеметов, Ю. Н. Кондрашова [и др.]. — Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2019. — 176 с. — ISBN 978-5-9967-1666-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162555	Неограниченный доступ	16	100	+
3	Шубович, А. А. Постановка и решение математических задач в области электроэнергетики: учебное пособие / А. А. Шубович, Ю. М. Перевозкина. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2019. — 124 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139225	Неограниченный доступ	16	100	+

Заведующий кафедрой ЕНГД  С.А. Татьяненко
«30» августа 2021 г.

Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
Математические задачи в электроэнергетике
на 2022-2023 учебный год

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
1	Актуализация списка используемых источников	Дополнения (изменения) внесены в карту обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (Прил. 2).

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Математические задачи в электроэнергетике
Код, направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль): Электроснабжение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Случайные величины и законы их распределения: учебнометодическое пособие / М. И. Андреева, Р. Е. Горелик, О. К. Чесноков, Н. В. Чигиринская. — 2-е изд., перераб. и доп. — Волгоград: ВолгГТУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-9948-3493-0. — Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157219 .	ЭР	13	100	+
2	Математические задачи энергетики: учебное пособие / Г. Б. Белых, А. Н. Шеметов, Ю. Н. Кондрашова [и др.]. — Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2019. — 176 с. — ISBN 978-5-9967-1666-1. — Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162555	ЭР	13	100	+
3	Шубович, А. А. Постановка и решение математических задач в области электроэнергетики: учебное пособие / А. А. Шубович, Ю. М. Перевозкина. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2019. — 124 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139225	ЭР	13	100	+

Дополнения и изменения внес:

доцент, канд. пед. наук



О.В. Тарханова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой



Е.С. Чижикова

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

« 30 » августа 2022 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Математические задачи в электроэнергетике
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:
доцент, канд. пед. наук



О.В. Тарханова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Электроэнергетики.

И.о. зав. кафедрой ЭЭ



Е.С. Чижикова

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«30» августа 2023 г.