

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 22.05.2024 17:38:06
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

Хмара Г.А. Хмара

«30» августа 2021 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 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение к результатам освоения дисциплины «Математические задачи в электроэнергетике».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  Г.А. Хмара

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  Г.А. Хмара

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Доцент кафедры электроэнергетики,
канд. техн. наук

 И.С. Сухачев

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 части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание

- основные законы физики и электротехники, связанные со спецификой работы электрических систем и сетей
- 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

- методы расчета режимов работы систем электроснабжения

умения

- рассчитать характеристики рабочих, ремонтных и послеаварийных режимов
- рассчитывать токи симметричных и несимметричных коротких замыканий различными методами, в зависимости от требуемой точности конечных результатов, вводить необходимые и обоснованные допущения и ограничения
- производить математическое моделирование процессов и объектов на базе программных средств автоматизированного проектирования и исследований

владение

- методами инженерного расчета электрических сетей, обеспечивающими требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии
- навыками расчета режимов электрических схем замещения системы транспорта электрической энергии методами анализа полученных результатов, пониманием необходимости ответственного соблюдения правил проведения ориентировочных и точных расчетов
- навыками расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования

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
<p>ПКС-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения</p>	<p>знать (З1) основные законы физики и электротехники, связанные со спецификой работы электрических систем и сетей</p> <p>уметь (У1) рассчитать характеристики рабочих, ремонтных и послеаварийных режимов</p> <p>владеть (В1) методами инженерного расчета электрических сетей, обеспечивающими требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии</p>
	<p>ПКС-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	<p>знать (З2) 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</p>
		<p>уметь (У2) рассчитывать токи симметричных и несимметричных коротких замыканий различными методами, в зависимости от требуемой точности конечных результатов, вводить необходимые и обоснованные допущения и ограничения</p>
		<p>владеть (В2) навыками расчета режимов электрических схем замещения системы транспорта электрической энергии методами анализа полученных результатов, пониманием необходимости ответственного соблюдения правил проведения ориентировочных и точных расчетов</p>
<p>ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПКС-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>знать (З3) методы расчета режимов работы систем электроснабжения</p> <p>уметь (У3) производить математическое моделирование процессов и объектов на базе программных средств автоматизированного проектирования и исследований</p> <p>владеть (В3) навыками расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4 / 7	16	30	-	62	зачет
заочная	4 / 7	6	10	-	92	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	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	-	-	3	4	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
2	2	Общий вид математической модели задачи оптимизации. Классификация математических моделей и методов.	1	2	-	3	6	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
3	3	Формирование математической модели по содержательной постановке задачи. Задача о рациональном распределении ресурсов.	1	2	-	4	7	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
4	4	Задача рациональной загрузки оборудования. Транспортная задача. Задача о рациональной смеси.	1	2	-	4	7	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
5	5	Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения задач ЛП.	1	2	-	4	7	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
6	6	Аналитический симплекс - метод решения задач ЛП.	1	2	-	4	7	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
7	7	Процедура симплекс - метода при известном явном базисном решении.	1	2	-	4	7	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
8	8	Табличная реализация симплекс- метода.	1	2	-	4	7	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет

9	9	Применение теории нечетких множеств при решении задач линейного программирования в электроэнергетике. Основные понятия и определения	1	2	-	4	7	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
10	10	Математическая модель задачи линейного программирования в нечеткой постановке.	1	2	-	4	7	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
11	11	Задача оптимального распределения ресурсов в энергетической системе при нечеткой информации.	1	2	-	4	7	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
12	12	Элементы алгебры, логики при решении задач электроэнергетики. Основные понятия и определения.	1	2	-	4	7	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
13	13	Методы минимизации хаотических функций.	1	2	-	4	7	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
14	14	Аналитический метод минимизации.	1	2	-	4	7	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
15	15	Табличные методы минимизации логических функций.	1	2	-	4	7	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
16	16	Решение задач анализа и синтеза логических схем.	1	2	-	4	7	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
17	Зачет		-	-	-	0	0	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Вопросы к зачету
Итого:			16	30	-	62	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	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.	0,25	-	-	5	5,25	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
2	2	Общий вид математической модели задачи оптимизации. Классификация математических моделей и методов.	0,25	0,5	-	5	5,75	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
3	3	Формирование математической модели по содержательной постановке задачи. Задача о рациональном распределении ресурсов.	0,5	1	-	5	6,5	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет

4	4	Задача рациональной загрузки оборудования. Транспортная задача. Задача о рациональной смеси.	0,5	0,5	-	5	6	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
5	5	Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения задач ЛП.	0,5	0,5	-	5	6	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
6	6	Аналитический симплекс - метод решения задач ЛП.	0,5	0,5	-	5	6	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
7	7	Процедура симплекс - метода при известном явном базисном решении.	0,25	0,5	-	5	5,75	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
8	8	Табличная реализация симплекс- метода.	0,25	0,5	-	5	5,75	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
9	9	Применение теории нечетких множеств при решении задач линейного программирования в электроэнергетике. Основные понятия и определения	0,5	0,5	-	6	7	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
10	10	Математическая модель задачи линейного программирования в нечеткой постановке.	0,5	0,5	-	6	7	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
11	11	Задача оптимального распределения ресурсов в энергетической системе при нечеткой информации.	0,5	0,5	-	6	7	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
12	12	Элементы алгебры, логики при решении задач электроэнергетики. Основные понятия и определения.	0,25	0,5	-	6	6,75	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
13	13	Методы минимизации хаотических функций.	0,25	1	-	6	7,25	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
14	14	Аналитический метод минимизации.	0,5	1	-	6	7,5	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
15	15	Табличные методы минимизации логических функций.	0,25	1	-	6	7,25	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
16	16	Решение задач анализа и синтеза логических схем.	0,25	1	-	6	7,25	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Типовой расчет
17	Зачет		-	-	-	4	4	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-2.2.	Вопросы к зачету
Итого:			6	10	-	92	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена

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. 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, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	0,25	-	Общая постановка задачи оптимизации. Характеристика ЭЭС как объекта оптимизации. Содержательная постановка и классификация оптимизационных задач.
2	2	1	0,25	-	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	0,25	-	Процедура симплекс - метода при известном явном базисном решении.
8	8	1	0,25	-	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	0,25	-	Элементы алгебры, логики при решении задач электроэнергетики. Основные понятия и определения.
13	13	1	0,25	-	Методы минимизации хаотических функций.
14	14	1	0,5	-	Аналитический метод минимизации.
15	15	1	0,25	-	Табличные методы минимизации логических функций.
16	16	1	0,25	-	Решение задач анализа и синтеза логических схем.
Итого:		16	6	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	2	0,5	-	Общий вид математической модели задачи оптимизации. Классификация математических моделей и методов.
2	3	2	1	-	Формирование математической модели по содержательной постановке задачи. Задача о рациональном распределении ресурсов.
3	4	2	0,5	-	Задача рациональной загрузки оборудования. Транспортная задача. Задача о рациональной смеси.
4	5	2	0,5	-	Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения задач ЛП.
5	6	2	0,5	-	Аналитический симплекс - метод решения задач ЛП.
6	7	2	0,5	-	Процедура симплекс - метода при известном явном базисном решении.
7	8	2	0,5	-	Табличная реализация симплекс- метода.
8	9	2	0,5	-	Применение теории нечетких множеств при решении задач линейного программирования в электроэнергетике. Основные понятия и определения

9	10	2	0,5	-	Математическая модель задачи линейного программирования в нечеткой постановке.
10	11	2	0,5	-	Задача оптимального распределения ресурсов в энергетической системе при нечеткой информации.
11	12	2	0,5	-	Элементы алгебры, логики при решении задач электроэнергетики. Основные понятия и определения.
12	13	2	1	-	Методы минимизации хаотических функций.
13	14	2	1	-	Аналитический метод минимизации.
14	15	2	1	-	Табличные методы минимизации логических функций.
15	16	2	1	-	Решение задач анализа и синтеза логических схем.
Итого:		30	10	-	

Лабораторные работы - не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-16	3	5	-	Общая постановка задачи оптимизации. Характеристика ЭЭС как объекта оптимизации. Содержательная постановка и классификация оптимизационных задач.	выполнение типового расчета
2	2	3	5	-	Общий вид математической модели задачи оптимизации. Классификация математических моделей и методов.	выполнение типового расчета
3	3	4	5	-	Формирование математической модели по содержательной постановке задачи. Задача о рациональном распределении ресурсов.	выполнение типового расчета
4	4	4	5	-	Задача рациональной загрузки оборудования. Транспортная задача. Задача о рациональной смеси.	выполнение типового расчета
5	5	4	5	-	Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения задач ЛП.	выполнение типового расчета
6	6	4	5	-	Аналитический симплекс - метод решения задач ЛП.	выполнение типового расчета
7	7	4	5	-	Процедура симплекс - метода при известном явном базисном решении.	выполнение типового расчета
8	8	4	5	-	Табличная реализация симплекс- метода.	выполнение типового расчета
9	9	4	6	-	Применение теории нечетких множеств при решении задач линейного программирования в электроэнергетике. Основные понятия и определения	выполнение типового расчета
10	10	4	6	-	Математическая модель задачи линейного программирования в нечеткой постановке.	выполнение типового расчета

11	11	4	6	-	Задача оптимального распределения ресурсов в энергетической системе при нечеткой информации.	выполнение типового расчета
12	12	4	6	-	Элементы алгебры, логики при решении задач электроэнергетики. Основные понятия и определения.	выполнение типового расчета
13	13	4	6	-	Методы минимизации хаотических функций.	выполнение типового расчета
14	14	4	6	-	Аналитический метод минимизации.	выполнение типового расчета
15	15	4	6	-	Табличные методы минимизации логических функций.	выполнение типового расчета
16	16	4	6	-	Решение задач анализа и синтеза логических схем.	выполнение типового расчета
17	1-17	0	4	-	Зачет	вопросы к зачету
Итого:		62	88	-		

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

Лекция-визуализация; проблемная задача.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольная работа для заочной формы обучения - 7 семестр.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Задание на расчетную работу выдает преподаватель в начале семестра согласно графику учебной работы. Индивидуальные исходные данные приведены в таблицах. Номер варианта соответствует последней цифре номера зачетной книжки студента, выполняющего работу.

Методика выполнения и варианты задания приведены в Методические указания к курсу и самостоятельной работе по дисциплине «Математические задачи в электроэнергетике» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиля «Электроснабжение» всех форм обучения / сост. Д.Н. Паутов, И.С. Сухачев; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: ТИУ, 2018. – 33 с».

7.2. Тематика контрольных работ.

В контрольных работах рассматриваются:

1. Общая постановка задачи оптимизации. Характеристика ЭЭС как объекта оптимизации. Содержательная постановка и классификация оптимизационных задач.
2. Общий вид математической модели задачи оптимизации. Классификация математических моделей и методов.
3. Формирование математической модели по содержательной постановке задачи. Задача о рациональном распределении ресурсов.
4. Задача рациональной загрузки оборудования. Транспортная задача. Задача о рациональной смеси.

5. Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения задач ЛП.

6. Аналитический симплекс - метод решения задач ЛП.

7. Процедура симплекс - метода при известном явном базисном решении.

8. Табличная реализация симплекс- метода.

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

10. Математическая модель задачи линейного программирования в нечеткой постановке.

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

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

13. Методы минимизации хаотических функций.

14. Аналитический метод минимизации.

15. Табличные методы минимизации логических функций.

16. Пример решения задачи синтеза логических схем.

17. Пример решения задачи анализа логических схем.

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		
	Выполнение и защита типовых расчётов	0-10
	Тест «Аттестация 1»	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
	Выполнение и защита типовых расчётов	0-10
	Тест «Аттестация 2»	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
	Выполнение и защита типовых расчётов	0-10
	Тест «Аттестация 3»	0-30
	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 контрольной работы	40
2	Экзамен	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.

- Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ - <http://webirbis.tsogu.ru>;
- ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - <http://www.elibrary.ru>;
- ЭБС «IPRbooks» - www.iprbookshop.ru;
- ЭБС «Консультант студента» - www.studentlibrary.ru;
- ЭБС «Юрайт» - www.urait.ru;
- ЭБС «Book.ru» - <https://www.book.ru>.

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

- Windows 8,
- Microsoft Office Professional Plus,
- MathCad
- Scilab

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

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 теории, назначению, принципу работы электрических и электронных аппаратов, применяемых в схемах электроснабжения, схемах управления электроприводами и схемах автоматизации нефтяной и газовой промышленности.

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. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных

листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

Более подробные указания приведены в «Математические задачи в электроэнергетике» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Энергоэнергетика и электротехника, профиля «Электроснабжение» всех форм обучения / сост. Д.Н. Паутов, И.С. Сухачев; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: ТИУ, 2018. – 33 с».

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

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент 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 студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня

сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента 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
ПКС-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения	Не знает основные законы физики и электротехники, связанные со спецификой работы электрических систем и сетей	Знает частично основные законы физики и электротехники, связанные со спецификой работы электрических систем и сетей	Знает хорошо основные законы физики и электротехники, связанные со спецификой работы электрических систем и сетей	Знает в полном объеме основные законы физики и электротехники, связанные со спецификой работы электрических систем и сетей
		Не умеет рассчитать характеристики рабочих, ремонтных и послеаварийных режимов	Умеет с ошибками рассчитать характеристики рабочих, ремонтных и послеаварийных режимов	Умеет без существенных ошибок рассчитать характеристики рабочих, ремонтных и послеаварийных режимов	Умеет корректно рассчитать характеристики рабочих, ремонтных и послеаварийных режимов
		Не владеет методами инженерного расчета электрических сетей, обеспечивающими требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии	Слабо владеет методами инженерного расчета электрических сетей, обеспечивающими требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии	Хорошо владеет методами инженерного расчета электрических сетей, обеспечивающими требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии	В совершенстве владеет методами инженерного расчета электрических сетей, обеспечивающими требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии
	ПКС-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Не знает основные законы физики, электротехники и электромеханики, связанные со спецификой работы электрических сетей и систем, основные причины, приводящие к электромагнитным переходным процессам в	Знает частично основные законы физики, электротехники и электромеханики, связанные со спецификой работы электрических сетей и систем, основные причины, приводящие к электромагнитным	Знает хорошо основные законы физики, электротехники и электромеханики, связанные со спецификой работы электрических сетей и систем, основные причины, приводящие к электромагнитным	Знает в полном объеме основные законы физики, электротехники и электромеханики, связанные со спецификой работы электрических сетей и систем, основные причины, приводящие к электромагнитным

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
		электрических системах, существо физических явлений, происходящих в электрических системах и системах электроснабжения промышленных предприятий при различных рода возмущениях нормального установившегося режима	переходным процессам в электрических системах, существо физических явлений, происходящих в электрических системах и системах электроснабжения промышленных предприятий при различных рода возмущениях нормального установившегося режима	переходным процессам в электрических системах, существо физических явлений, происходящих в электрических системах и системах электроснабжения промышленных предприятий при различных рода возмущениях нормального установившегося режима	переходным процессам в электрических системах, существо физических явлений, происходящих в электрических системах и системах электроснабжения промышленных предприятий при различных рода возмущениях нормального установившегося режима
	Не умеет рассчитывать токи симметричных и несимметричных коротких замыканий различными методами, в зависимости от требуемой точности конечных результатов, вводить необходимые и обоснованные допущения и ограничения	Умеет с ошибками рассчитывать токи симметричных и несимметричных коротких замыканий различными методами, в зависимости от требуемой точности конечных результатов, вводить необходимые и обоснованные допущения и ограничения	Умеет без существенных ошибок рассчитывать токи симметричных и несимметричных коротких замыканий различными методами, в зависимости от требуемой точности конечных результатов, вводить необходимые и обоснованные допущения и ограничения	Умеет корректно рассчитывать токи симметричных и несимметричных коротких замыканий различными методами, в зависимости от требуемой точности конечных результатов, вводить необходимые и обоснованные допущения и ограничения	
	Не 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	Слабо 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	Хорошо 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	В совершенстве 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	

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПКС-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования объектов профессиональной деятельности	Не знает методы расчета режимов работы систем электроснабжения	Знает частично методы расчета режимов работы систем электроснабжения	Знает хорошо методы расчета режимов работы систем электроснабжения	Знает в полном объеме методы расчета режимов работы систем электроснабжения
		Не умеет производить математическое моделирование процессов и объектов на базе программных средств автоматизированного проектирования и исследований	Умеет с ошибками производить математическое моделирование процессов и объектов на базе программных средств автоматизированного проектирования и исследований	Умеет без существенных ошибок производить математическое моделирование процессов и объектов на базе программных средств автоматизированного проектирования и исследований	Умеет корректно производить математическое моделирование процессов и объектов на базе программных средств автоматизированного проектирования и исследований
		Не владеет навыками расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Слабо владеет навыками расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Хорошо владеет навыками расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	В совершенстве владеет навыками расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования

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	Папков, Борис Васильевич. Теория систем и системный анализ для электроэнергетиков : учебник и практикум для вузов / Б. В. Папков, А. Л. Куликов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 470 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - ISBN 978-5-534-00721-3 : 1079.00 р. - Текст : непосредственный. https://urait.ru/bcode/452083	ЭР*	150	100	+
2	Математические задачи энергетики : учебное пособие / Г. Б. Белых, А. Н. Шеметов, Ю. Н. Кондрашова, А. В. Варганова, Е. А. Панова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2019. - 176 с. - ЭБС "Лань". - ISBN 978-5-9967-1666-1 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/162555	ЭР*	150	100	+
3	Коткин, Глеб Леонидович. 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 : Юрайт, 2020. - 202 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - ISBN 978-5-534-10512-4 : 439.00 р. - Текст : непосредственный. https://urait.ru/bcode/455883	ЭР*	150	100	+
4	Сушков, Валерий Валентинович. Оптимизация управления режимами работы и минимизация потерь электроэнергии в электротехнических комплексах нефтегазодобывающих предприятий : монография / В. В. Сушков, М. К. Велиев, Т. Д. Гладких ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 164 с. : ил., граф. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 155. - ISBN 978-5-9961-0894-7 : 200.00 р. - Текст : непосредственный.	14+ЭР*	150	100	+

ЭР* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ
<http://webirbis.tsogu.ru/>

Заведующий кафедрой ЭЭ Хмара Г.А. Хмара
 «30» августа 2021 г.

Директор БИК Каюкова Д.Х. Каюкова
 «30» августа 2021 г.