

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан электроэнергетического

Факультета

Мастепаненко М.А.

«20»

«05»

«2022»

Рабочая программа дисциплины

Б1. В. 01 Прикладные методы решения задач электроэнергетики

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Код и наименование направления подготовки

Электроснабжение

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

магистр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

год набора

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Прикладные методы решения задач электроэнергетики» является формирование знаний и практических навыков в области научно-обоснованного проведения исследований по прикладным вопросам электроэнергетики. Изучение дисциплины позволит успешно выполнить необходимые расчеты и подготовить выпускную квалификационную работу.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК 1 Способность получать, систематизировать и обрабатывать данные научных исследований в области производства, передачи и распределения электроэнергии, организовывать работу коллектива при проведении научных исследований и опытно-конструкторских разработок	ПК 1.1 Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг) в области систем электроснабжения и их элементов	Знания: специфику и области применения прикладных математических методов для решения задач электроэнергетики
		Умения: Поставить научно-исследовательскую задачу и правильно применить необходимый математический аппарат.
		Навыки: правильной формулировки задач электроэнергетики, выбора необходимых методов исследования и обоснования эффективности принимаемых решений
	ПК 1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области электроэнергетики	Знания: прикладных методов решения задач электроэнергетики, проведения сравнительного технико-экономического анализа полученных результатов с отечественными и зарубежными аналогами
		Умения: приметь изученный математический аппарат для решения конкретных задач электроэнергетики, проводить оценку полученных результатов
		Навыки: сопоставительного анализа полученных результатов исследований с отечественными и зарубежными разработками
	ПК 1.3 Руководство группой работников при исследовании систем электроснабжения и их элементов	Знания: основы педагогики и психологии в общении с коллективом, трудового законодательства
		Умения: организовать и провести научное исследование
		Навыки: оценки результатов проведенных исследований, разработки отчетной документации
	ПК 1.4 Осуществление научного руководства проведением исследований в области производства, передачи и распределения электроэнергии	Знания: в вопросах постановки и проведения научно-исследовательских задач, оценки полученных результатов
		Умения: оценки сложившейся ситуации и определения перечня первоочередных задач, требующих своего разрешения

		Навыки: правильного понимания стоящих перед коллективом задач, работы в коллективе, выстраивания нормальных человеческих отношений
	ПК 1.5 Управление результатами научных исследований и опытно-конструкторских работ в области систем электроснабжения	Знания: проведения научных исследований, получения и правильной оценки полученных результатов
		Умения: проводить сопоставительный анализ полученных результатов
		Навыки: выбора предпочтительного решения.
	ПК 1.6 Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок в электроэнергетике	Знания: в вопросах постановки и проведения научно-исследовательских работ, определения перспектив развития отрасли
		Умения: оценки сложившейся ситуации и определения перечня первоочередных задач, требующих своего разрешения
		Навыки: определения путей развития систем электроснабжения, формирования и оценки альтернативных вариантов
	ПК 1.7 Подготовка и повышение квалификации кадров высшей квалификации в области электроэнергетики	Знания: кадровую политику организации, методы и пути обучения и повышения квалификации работников
		Умения: организовать работу по повышению квалификации с персоналом, осуществлять постоянный контроль проводимых мероприятий
		Навыки: доброжелательного отношения в коллективе, обязательности и исполнительности при выполнении стоящих перед коллективом задач

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.1 «Прикладные методы решения задач электроэнергетики» является дисциплиной *формируемой участниками образовательного процесса*.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 1 и 2 курсах;
- для студентов заочной формы обучения – на 1 и 2 курсах.

Для освоения дисциплины «Прикладные методы решения задач электроэнергетики» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплины «Теория принятия решений».

Освоение дисциплины «Прикладные методы решения задач электроэнергетики» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- выполнение и защита выпускной квалификационной работы

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Прикладные методы решения задач электроэнергетики» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Очная форма обучения

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	72/2	12	12		48		зачет
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2	2				
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		12	12		48		
2	108/3	10	10		52	36	экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2	2				
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		10	10		52		

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	72/2			0,12			

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
2	108/3	36				2	0,25

Заочная форма обучения

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	72/2	4	4		60	4	Зачет
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>			2				
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		4	4		60		

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	108/3	6	6		87	9	Экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>			2				
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		6	6		87		

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Контрольная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	72/2				0,12			

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Контрольная	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экза-

		работа					меном	
2	108/3		36				2	0,25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа			
1.	Теория массового обслуживания	36	8	8		20	Опрос, решение задач	Вопросы, комплект задач	ПК-.1,1–1.7, ПК-9
2	Оптимизационные расчеты	16	2	2		12	Опрос, решение задач	Вопросы, комплект задач	ПК-.1,1–1.7
3	Линейное программирование	18	4	4		10	Опрос, решение задач	Вопросы, комплект задач	ПК-.1,1–1.7
4	Сетевое планирование	10	2	2		6	Опрос, решение задач	Вопросы, комплект задач	ПК-.1,1–1.7
5	Графовые модели	10	2	2		6	Опрос, решение задач	Вопросы, комплект задач	ПК-.1,1–1.7
6	Расчеты надежности электроустановок	18	4	4		10	Опрос, решение задач	Вопросы, комплект задач	ПК-.1,1–1.7
7	Курсовая работа	36				36	Устный опрос	Вопросы,	ПК-.1,1–1.7
	Промежуточная аттестация	36					экзамен	Вопросы, комплект задач	ПК-.1,1–1.7
	Итого	180	22	22		100			

Заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа			
1.	Теория массового обслуживания	42	4	4		34	Опрос, решение задач	Вопросы, комплект задач	ПК-.1,1-1.7
2	Оптимизационные расчеты	20	2	2		16	Опрос, решение задач	Вопросы, комплект задач м	ПК-.1,1-1.7
3	Линейное программирование	26	2	2		22	Опрос, решение задач	Вопросы, комплект задач	ПК-.1,1-1.7
4	Сетевое планирование	13	-	-		13	Опрос, решение задач	Вопросы, комплект задач ум	ПК-.1,1-1.7
5	Графовые модели	14	-			14	Опрос, решение задач	Вопросы, комплект задач м	ПК-.1,1-1.7
6	Расчеты надежности электроустановок	16	2	2		12	Контрольная точка 3	Вопросы, комплект задач	ПК-.1,1-1.
7	Курсовая работа	36				36		Устный опрос	ПК-.1,1-1.7
	Промежуточная аттестация	13					экзамен		ПК-.1,1-1.7
	Итого	180	10	10		147			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий и практической подготовки

Тема лекции(и/или наименование-раздела)/ <i>(вид интерактивной формы проведения занятий)/</i> практическая подготовка	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер.занятий/ практич. подготовки		
		очная форма	оч.-заоч. форма	заочная форма
Раздел 1. ТЕОРИЯ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	Потоки событий. Задачи электроэнергетики, решаемые с использованием ТМО. Модели систем массового обслуживания.	8/2/ 8		4/2/ 4
Раздел 2. ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ РАСЧЕТЫ	Однокритериальная и многокритериальная оптимизация. Методы решения оптимизационных задач.	2/-/2		
Раздел 3. ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	Формулировка задачи линейного программирования. Методы решения задач. Транспортная задача	4/2/ 4		2/2/ 2
Раздел 4. СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	Элементы сетевой модели. Правила построения. сетевого графика. Анализ графика .	2/-/2		2/-/2
Раздел 5. ГРАФОВЫЕ МОДЕЛИ	Расширенный информационный граф. Матрица смежности. Анализ информационных потоков.	2/-/2		
Раздел 6. РАСЧЕТЫ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК	Общие сведения. Задачи оценки надежности. Показатели надежности Методы расчета показателей надежности.	4/-/4		2/-/2
Итого		22/4 /22	-	10/4 /10

5.2. Лабораторные занятия – не предусмотрены.

5.3 .Практические (семинарские) занятия с указанием видов проведения занятий

Наименование раздела	Формы проведения и темы занятий	Всего,
----------------------	---------------------------------	--------

дисциплины	(вид интерактивной формы проведения занятий*)	часов / часов интерактивных занятий		
		очная форма	оч.-заоч. форма	заочная форма
Раздел 1. ТЕОРИЯ МАСШТАБНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	Определение показателей СМО с ожиданием. Определение показателей СМО с ограничением очереди по времени и длине очереди Оценка показателей СМО с взаимопомощью. Определение показателей СМО с приоритетами. Расчет показателей многофазной СМО	8/2/8		4/2/4
Раздел 2. ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ РАСЧЕТЫ	Поиск оптимального решения методом наискорейшего спуска.	2/-/2		
Раздел 3. ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	Решение задачи линейного программирования симплекс методом. Решение транспортной задачи.	4/2/4		2/-/2
Раздел 4. СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	Построение и анализ сетевого графика ремонтных работ.	2/-/2		2/2/2
Раздел 5. ГРАФОВЫЕ МОДЕЛИ	Построение расширенного информационного графа и формирование матрицы смежности	2/-/2		
Раздел 6. РАСЧЕТЫ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК	Расчет надежности неремонтируемых систем при проектировании. Расчет надежности восстанавливаемых систем	4/-/4		2/-/2
Итого		22/4/22	-	10/4/10

5.3. Курсовая работа учебным планом предусмотрена. Примерная тематика курсовой работы Семестр № 2 Решение прикладных задач электроэнергетики. Многовариантность заданий обеспечивается индивидуальным заданием.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Очно-заочная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к экзамену	к текущему контролю	к экзамену	к текущему контролю	к экзамену
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач	64				103	4
Подготовка эссе, реферата, презента-		x			8	x

ции к докладу, статьи и т.п.						
Подготовка курсовой работы:	36	X			36	X
обзор литературы	6	X			6	X
подбор информации	4	X			4	X
обработка и анализ информации	20	X			20	X
обобщение результатов исследования	6	X			6	X
Итого	100		-	-	147	4

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Прикладные методы решения задач электроэнергетики» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Прикладные методы решения задач электроэнергетики»
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
3. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы.
4. Ситуационные задачи.
5. Тесты.
6. Список рекомендованной литературы.

Литература для самостоятельной работы

1. «ЭБС «Znanium»: Хорольский В. Я., Таранов М. А., Шемякин В. Н., Аникуев С. В. Прикладные методы для решения задач электроэнергетики и агроинженерии. – М.: ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015, 127 с. Режим доступа <http://Znanium.com/catalog/product/470337>.

2. Хорольский В.Я., Шемякин В. Н., Аникуев С. В. Решение прикладных задач электроэнергетики (учебное пособие для выполнения курсовой работы). – Ставрополь: «АГРУС», 2018.

3. ЭБС «ЭБС «Znanium»:»: Математические методы и модели исследования операций, под ред. В. А. Колемаев, учебник.– М.: ЮНИТИ–Дана, 2012, 593 с.

4. ЭБС «Znanium»: Шапкин А. С., Шапкин В. А. Математические методы и модели исследования операций, учебник.– М.: Издатель Дашков и Ко, 2011, 400 с.

5. ЭБС «Znanium»: Ильченко А. Н., Ксенофонтова О. Л., Канакина Г. В. Практикум по экономико-математическим методам. Учебное пособие, М.: Издательский дом «ИНФА–М», 2009, 315 с.

6. ЭБС «Znanium»: Струченков В. И. Методы оптимизации в прикладных задачах.– М.: СОЛОН–ПРЕСС, 2009, 315с.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из перечня литературы)	дополнительная (из перечня литературы)	интернет-ресурсы

1	Теория массового обслуживания	1, 2	3-6	1
2	Оптимизационные расчеты	1, 2	3-6	1
3	Линейное программирование	1, 2	3-6	1
4	Сетевое планирование	1, 2	3-6	1
5	Графовые модели	1, 2	3-6	1
6	Расчеты надежности электроустановок	1, 2	3-6	1

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Прикладные методы решения задач электроэнергетики»

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

Очная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
ПК 1.1 Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг) в области систем электроснабжения и их элементов	Прикладные методы решения задач электроэнергетики	+	+			
	Теория принятия решений	+				
ПК 1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области электроэнергетики	Прикладные методы решения задач электроэнергетики	+	+			
	Теория принятия решений	+				
ПК 1.3 Руководство группой работников при исследовании систем электроснабжения и их элементов	Прикладные методы решения задач электроэнергетики	+	+			
	Теория принятия решений	+				
ПК 1.4 Осуществление научного руководства проведением исследований в области производства, передачи и распределения электроэнергии	Прикладные методы решения задач электроэнергетики	+	+			
	Теория принятия решений	+				
ПК 1.5 Управление результатами научных исследований и опытно-конструкторских работ в области систем электроснабжения	Прикладные методы решения задач электроэнергетики	+	+			
	Теория принятия решений	+				
ПК 1.6 Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок в электроэнергетике тов и расчетов надежности	Прикладные методы решения задач электроэнергетики	+	+			
	Теория принятия решений	+				
ПК 1.7 Подготовка и повышение квалификации кадров высшей квалификации в области электроэнергетики	Прикладные методы решения задач электроэнергетики	+	+			
	Теория принятия решений	+				

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
ПК 1.1 Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг) в области систем электроснабжения и их элементов	Прикладные методы решения задач электроэнергетики	+	+			
	Теория принятия решений	+				
ПК 1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области электроэнергетики	Прикладные методы решения задач электроэнергетики	+	+			
	Теория принятия решений	+				
ПК 1.3 Руководство группой работников при исследовании систем электроснабжения и их элементов	Прикладные методы решения задач электроэнергетики	+	+			
	Теория принятия решений	+				
ПК 1.4 Осуществление научного руководства проведением исследований в области производства, передачи и распределения электроэнергии	Прикладные методы решения задач электроэнергетики	+	+			
	Теория принятия решений	+				
ПК 1.5 Управление результатами научных исследований и опытно-конструкторских работ в области систем электроснабжения	Прикладные методы решения задач электроэнергетики	+	+			
	Теория принятия решений	+				
ПК 1.6 Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок в электроэнергетике токов и расчетов надежности	Прикладные методы решения задач электроэнергетики	+	+			
	Теория принятия решений	+				
ПК 1.7 Подготовка и повышение квалификации кадров высшей квалификации в области электроэнергетики	Прикладные методы решения задач электроэнергетики	+	+			
	Теория принятия решений	+				

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Прикладное программное обеспечение для решения задач электроэнергетики» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Прикладное программное обеспечение для решения задач электроэнергетики» проводится в виде зачета.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	Контрольная точка №1 по разделу 1	5	5	10	20
2.	Контрольная точка №2 по разделу 2	5	5	10	20
3.	Контрольная точка №3 по разделу 3	5	5	10	20
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		15	15	30	60
Активность на лекционных занятиях		10	х	х	10
Результативность работы на практических занятиях		3	5	7	15
Поощрительные баллы (подготовка реферата, сопровождаемого презентацией)		-	-	15	15
Итого		28	20	52	100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов **заочной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает Прикладное программное обеспечение для решения задач электроэнергетики, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**максимум 30 баллов**), посещение лекций (**максимум 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**максимум 15 баллов**), поощрительные баллы (**максимум 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	Контрольная точка по всем темам дисциплины (аудиторная)	6	10	14	30
2.	Контрольная работа	10	10	10	30
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		16	20	24	60
Активность на лекционных занятиях		10	х	х	10
Результативность работы на практических занятиях		3	5	7	15
Поощрительные баллы (подготовка реферата, сопровождаемого презентацией)		-	-	15	15
Итого		29	25	46	100

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях (максимум 10 баллов)

- 10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя.

-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Критерии оценки работы студента на практических занятиях

Результативность работы на практических занятиях оценивается преподавателем по результатам собеседований, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения письменных заданий (тестирование) по дисциплине.

Собеседование, тестирование (оценка знаний – максимум 3 балла)

3 балла – за оцененные на «отлично» ответы на поставленные преподавателем вопросы, наличие 80% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

2,5 балла – за оцененные на «хорошо» ответы на поставленные преподавателем вопросы, и наличие 70% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

2 балла – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы и наличие 50% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.

1,5 балла – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы и наличие 40% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.

1 балл – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы и наличие 30% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.

Выполнение заданий на практических работах (оценка умений – максимум 5 баллов)

5 баллов – за оцененное на «отлично» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены правильно, аккуратно и в установленные преподавателем сроки;

4 балла – за оцененное на «хорошо» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены правильно, аккуратно, но с нарушением установленных преподавателем сроков;

3 балла – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены с незначительными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

2 балла – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены с существенными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

1 балл – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. выполнены не все практические, а выполненные имеют существенные ошибки, не сданы преподавателю в установленные сроки.

Выполнение творческих заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах (оценка навыков – максимум 7 баллов)

7 баллов – за оцененное на «отлично» выполнение заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах по заданной теме дисциплины;

5 баллов – за оцененное на «хорошо» выполнение заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах по заданной теме дисциплины;

3 балла – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах, практические задания выполнены с незначительными ошибками;

2 балла – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах по заданной теме дисциплины, т.е. практические за-

дания выполнены с существенными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

1 балл - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. выполнены не все практические, а выполненные имеют существенные ошибки, не сданы преподавателю в установленные сроки.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам выполнения письменной контрольной работы (контрольная точка), которая включает теоретический вопрос (оценка знаний) и практико-ориентированные задания (оценка умений и навыков).

Критерии оценки ответа на теоретический вопрос (знания):

5 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

4 баллов – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

3 баллов – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

2 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

1 балл – при полном несоответствии всем критериям;

0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

Практико-ориентированные задания – задания направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности.

а) репродуктивного уровня (умения), позволяющие оценивать и диагностировать способность обучающегося применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач;

Критерии оценки

2 балла. При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

1,5 балла. Задание выполнено в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

1 балла. Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

б) реконструктивного уровня (умения, навыки), позволяющие оценивать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

Критерии оценки

3 баллов. При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

2,5 баллов. При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. При выполнении задания возникли затруднения, получен верный ответ. Сделаны неправильные выводы.

1 балл. Задание выполнено, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

в) творческого уровня (навыки), позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

10 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

8-9 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны правильные выводы.

6-7 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

4-5 баллов. При выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2-3 балла. Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить поощрительные баллы за подготовку доклада, сопровождаемого презентацией (не более 15 баллов).

Доклад – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Критерии оценки доклада, сопровождаемого презентацией

5 баллов. Выступление демонстрирует умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

4 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

3 балла. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи; обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели; допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

2 балла. Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

Результат текущего контроля для студентов **заочной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает контрольную работу (**маx 30 баллов**), выполненную студентом в рамках самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**маx 30 баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы за подготовку статьи (**маx 15 баллов**).

Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях (маx 10 баллов)

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя.

-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Критерии оценки работы студента на практических занятиях

Результативность работы на практических занятиях оценивается преподавателем по результатам собеседований, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения письменных заданий (тестирование) по дисциплине.

Собеседование, тестирование (оценка знаний – маx 3 балла)

3 балла – за оцененные на «отлично» ответы на поставленные преподавателем вопросы, наличие 80% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

2,5 балла – за оцененные на «хорошо» ответы на поставленные преподавателем вопросы, и наличие 70% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

2 балла – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы и наличие 50% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.

1,5 балла – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы и наличие 40% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.

1 балл – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы и наличие 30% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.

Выполнение заданий на практических работах (оценка умений – максимум 5 баллов)

5 баллов – за оцененное на «отлично» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены правильно, аккуратно и в установленные преподавателем сроки;

4 балла – за оцененное на «хорошо» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены правильно, аккуратно, но с нарушением установленных преподавателем сроков;

3 балла - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены с незначительными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

2 балла - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены с существенными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

1 балл - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. выполнены не все практические, а выполненные имеют существенные ошибки, не сданы преподавателю в установленные сроки.

Выполнение творческого задания на практическом занятии, проводимом в интерактивной форме (оценка навыков – максимум 7 баллов)

7 баллов – за оцененное на «отлично» выполнение заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах по заданной теме дисциплины;

5 баллов – за оцененное на «хорошо» выполнение заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах по заданной теме дисциплины;

3 балла - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах, практические задания выполнены с незначительными ошибками;

2 балла - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах по заданной теме дисциплины, т.е. практические задания выполнены с существенными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

1 балл - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. выполнены не все практические, а выполненные имеют существенные ошибки, не сданы преподавателю в установленные сроки.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольной точке (аудиторной)** позволяет обучающемуся набрать до 30 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам выполнения письменной контрольной работы (контрольная точка), которая включает 2 теоретических вопроса (оценка знаний) и практико-ориентированное задание (оценка умений и навыков).

Критерии оценки письменного ответа:

Критерии оценки ответа на каждый теоретический вопрос

3 балла - выставляется, когда студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений.

2 балла - выставляется, когда студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в основном раскрыт обсуждаемый вопрос; в

ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений.

1 балл - выставляется, когда студентом дан не полный ответ на поставленный вопрос, слабо раскрыты основные положения вопросов; в ответе нарушается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий.

0,5 балла - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Практико-ориентированные задания – задания направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности.

а) репродуктивного уровня (умения), позволяющие оценивать и диагностировать способность обучаемого применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач;

Критерии оценки

5 баллов. При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

4 баллов. Задание выполнено в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

2 балла. Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

б) реконструктивного уровня (умения, навыки), позволяющие оценивать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

Критерии оценки

5 баллов. При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

4 баллов. При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 баллов. При выполнении задания возникли затруднения, получен верный ответ. Сделаны неправильные выводы.

1 балла. Задание выполнено, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

в) творческого уровня (навыки), позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

14 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

12 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны правильные выводы.

8-10 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

6-7 баллов. При выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

3-5 баллов. Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

Контрольная работа, выполненная в рамках дисциплины включает два теоретических вопроса (оценка знаний –маx 5 баллов) и практико-ориентированные задания (оценка умений и навыков – маx 25 баллов).

Критерии оценки ответа на теоретические вопросы (знания):

10 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

7-8 баллов – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

5-6 баллов – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

1-4 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

1 балл – при полном несоответствии всем критериям;

0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

Практико-ориентированные задания – задания направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности.

а) репродуктивного уровня (умения), позволяющие оценивать и диагностировать способность обучаемого применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач;

Критерии оценки

5 баллов. При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

4 баллов. Задание выполнено в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

3 балла. Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

б) реконструктивного уровня (умения, навыки), позволяющие оценивать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

Критерии оценки

5 баллов. При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

4 баллов. При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

3 балла. При выполнении задания возникли затруднения, получен верный ответ. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задание выполнено, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

в) творческого уровня (навыки), позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

10 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

8-9 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны правильные выводы.

6-7 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

4-5 баллов. При выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2-3 балла. Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить поощрительные баллы за подготовку реферата, сопровождаемого презентацией (не более 15 баллов).

Доклад – средство, позволяющее оценить умение обучающегося устно излагать суть поставленной проблемы, сопровождая ее презентацией, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с

использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки доклада, сопровождаемого презентацией

5 баллов. Выступление демонстрирует умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

4 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

3 балла. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи; обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели; допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

2 балла. Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Прикладные методы решения задач электроэнергетики»

Тестовые задания

1. Система массового обслуживания предназначена для обслуживания:

- 1) потребителей;
- 2) топливно-энергетического комплекса;
- 3) заявок;
- 4) пациентов.

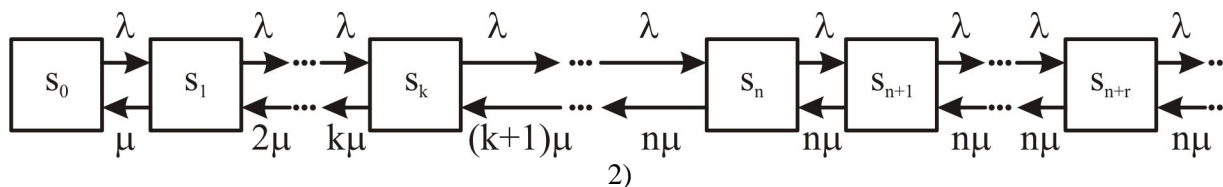
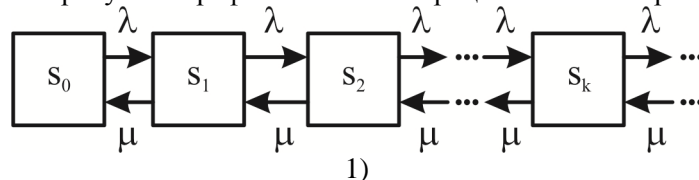
2. Какой из терминов не используется в системе массового обслуживания:

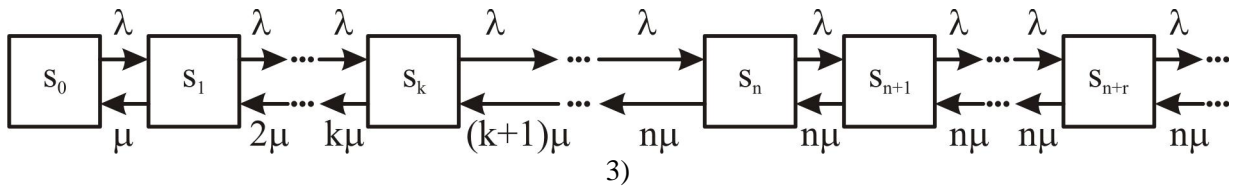
- 1) канал;
- 2) уход;
- 3) потеря;
- 4) приход.

3. Марковской цепью называется случайный процесс с:

- 1) дискретными состояниями;
- 2) непрерывным временем;
- 3) дискретным состоянием и непрерывным временем;
- 4) дискретным состоянием и дискретным временем.

4. Из трех приведенных рисунков графом состояния процесса гибели и размножения является:





5. Интенсивность потока заявок обозначается буквой:

- 1) λ ;
- 2) μ ;
- 3) ρ ;
- 4) λ .

6. Предельная вероятность одноканальной системы массового обслуживания определяется по формуле:

$$1) p_1(t) = \frac{\lambda - \lambda e^{-(\lambda + \mu)t}}{\lambda + \mu};$$

$$2) p_1 = \frac{\lambda}{\lambda + \mu};$$

$$3) Q = \frac{\mu}{\lambda + \mu};$$

$$4) A = \frac{\lambda \mu}{\lambda + \mu}.$$

7. Из четырех приведенных выражений для предельных вероятностей P_0 какая формула характеризует многоканальную СМО с отказами?:

$$1) p_0 = \left(1 + \frac{\lambda_0}{\mu_1} + \frac{\lambda_0 \lambda_1}{\mu_1 \mu_2} + \dots + \frac{\lambda_0 \lambda_1 \dots \lambda_{n-1}}{\mu_1 \mu_2 \dots \mu_n} \right)^{-1};$$

$$2) p_0 = \left(1 + \frac{\lambda}{\mu} + \frac{\lambda^2}{2! \mu^2} + \dots + \frac{\lambda^k}{k! \mu^k} + \dots + \frac{\lambda^n}{n! \mu^n} \right)^{-1};$$

$$3) p_0 = \left(1 + \frac{\lambda}{\mu} + \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^2 + \dots + \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^k + \dots \right)^{-1}.$$

8. К группе приближенных методов оптимизации относится метод:

- 1) прямого перебора;
- 2) динамического программирования;
- 3) ветвей и границ;
- 4) множителей Лагранжа.

9. В формуле определения числа резервных элементов методом наискорейшего спуска

$$(v_1, v_2, \dots, v_n; h_1, h_2, \dots, h_n) \rightarrow \min \left[C = \sum_{i=1}^n c_i(v_i, h_i) \right]$$

$$\prod_{i=1}^n R_i(v_i, h_i) \geq R^*,$$

способ резервирования обозначен буквой:

- 1) v_n ;
- 2) h_n ;
- 3) c_i ;
- 4) R_i .

10. Среди способов построения результирующей целевой функции при выборе решения наиболее строгим и точным является:

- 1) использование главной характеристики;
- 2) построение обобщенного показателя;
- 3) использование мультипликативной свертки частных показателей качества;
- 4) минимаксный метод.

11. При использовании метода экспертного опроса согласованность мнения экспертов устанавливается по выражению:

$$1) W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)};$$

$$2) m_{\min} \geq \alpha n;$$

$$3) \chi^2 = m(n - 1)W;$$

$$4) d_i = \frac{\sum_{j=1}^m (n + 1 - w_{ij})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m w_{ij}}.$$

12. Идея метода линейного программирования заключается в определении:

- 1) окончательного решения;
- 2) допустимого решения;
- 3) оптимального решения;
- 4) какого-либо допустимого решения и его улучшения.

13. В задаче линейного программирования

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \geq b_i, \quad (i = 1, 2, \dots, m), \quad x_j \geq 0;$$

$$z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

свободные члены, обозначающие величину тех или иных ресурсов, имеющихся на предприятии, обозначаются буквой:

- 1) a_{ij} ;
- 2) b_j ;
- 3) c_j ;
- 4) x_j .

14. При использовании симплекс-метода решения задачи линейного программирования не используется этап:

- 1) математической формулировки задачи;
- 2) табличной записи;
- 3) нахождения допустимого решения;
- 4) определения оптимального решения.

15. В табличной записи задачи линейного программирования

$$\begin{array}{r}
 \\
 2 = \\
 0 = \\
 -4 = \\
 0 =
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 x_1 \quad x_2 \quad x_3 \quad x_4 \\
 \begin{array}{|cccc|}
 \hline
 3 & 7 & 0 & -2 \\
 \hline
 0 & -2 & \boxed{1} & 0 \\
 \hline
 4 & 1 & 2 & -3 \\
 \hline
 1 & -6 & 0 & 5 \\
 \hline
 \end{array}
 \end{array}$$

обведен прямоугольником:

- 1) положительный элемент;
- 2) разрешающий элемент;
- 3) свободный член;
- 4) базисная величина.

16. При постановке транспортной задачи не задается:

- 1) число пунктов приема;
- 2) число пунктов отправки;
- 3) объемы груза;
- 4) общая стоимость перевозок.

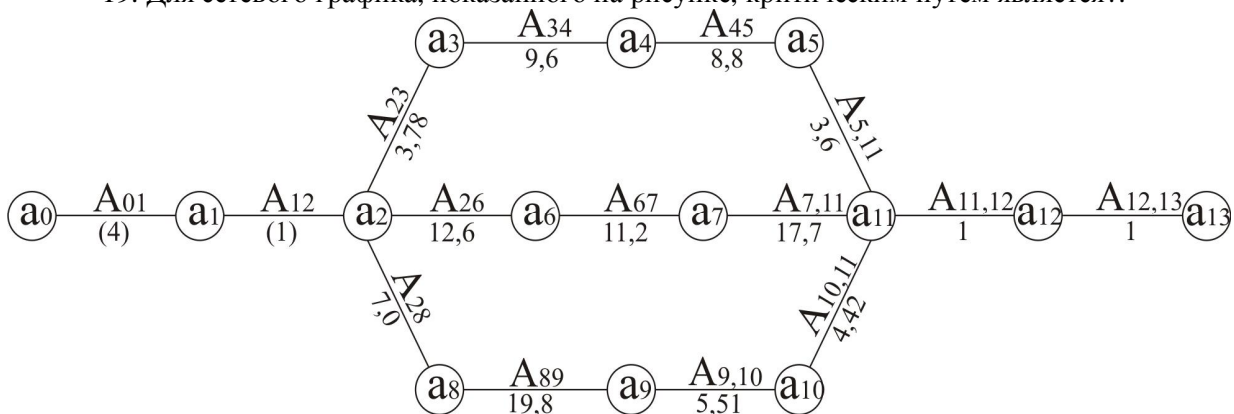
17. Сетевой график работ состоит из следующих элементов:

- 1) путь;
- 2) работа;
- 3) событие;
- 4) резерв времени.

18. Резерв времени события для сетевого графика определяется по формуле:

- 1) $R_i = T_n(i) - T_p(i)$;
- 2) $r_n(i, j) = T_n(j) - T_p(i) - t_{ij}$;
- 3) $r_c(i, j) = T_p(j) - T_n(i) - t_{ij}$.

19. Для сетевого графика, показанного на рисунке, критическим путем является?:



- 1) $a_0 \rightarrow a_1 \rightarrow a_2 \rightarrow a_3 \rightarrow a_4 \rightarrow a_5 \rightarrow a_{11} \rightarrow a_{12} \rightarrow a_{13}$;
- 2) $a_0 \rightarrow a_1 \rightarrow a_2 \rightarrow a_6 \rightarrow a_7 \rightarrow a_{11} \rightarrow a_{12} \rightarrow a_{13}$;
- 3) $a_0 \rightarrow a_1 \rightarrow a_2 \rightarrow a_8 \rightarrow a_9 \rightarrow a_{10} \rightarrow a_{11} \rightarrow a_{12} \rightarrow a_{13}$.

20. Наибольшее распространение в практике построения информационных графов получил метод:

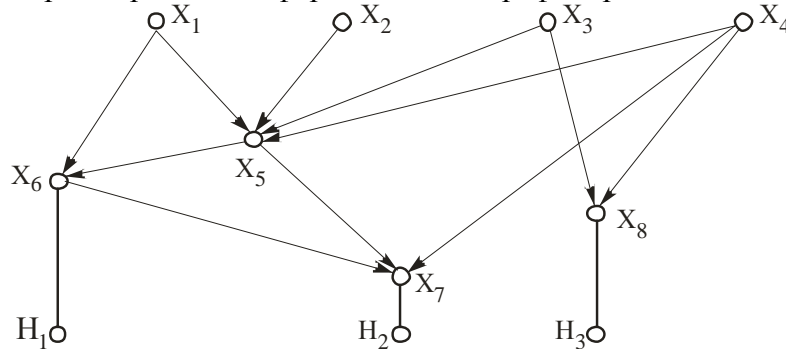
- 1) стрелочных диаграмм;
- 2) матриц;

- 3) таблиц;
- 4) графов.

21. Основным документом, регламентирующим проведение эксплуатационных мероприятий в электрических сетях, является:

- 1) журнал дефектов;
- 2) листки осмотров;
- 3) картотека электрооборудования;
- 4) система плано-предупредительных ремонтов.

1. 22. На расширенном информационном графе стрелками обозначены:



- 1) последовательность работ, решаемых энергослужбой;
- 2) связь компонент между собой;
- 3) состав и потоки информации;
- 4) взаимосвязь задач внутри подсистем и между собой.

23. Исходными данными для анализа информационных потоков являются:

- 1) парные отношения между наборами информационных элементов;
- 2) взаимосвязь документов;
- 3) последовательность решаемых задач;
- 4) количество разновидностей исходной, промежуточной и результатной информации.

24. Способность сохранять в заданных пределах значение параметров по выполнению заданных функций реализуется в свойстве надежности:

- 1) безотказности;
- 2) долговечности;
- 3) ремонтпригодности;
- 4) сохраняемости.

25. Два свойства надежности учитываются в показателе надежности:

- 1) вероятности безотказной работы;
- 2) коэффициенте готовности»
- 3) среднем времени восстановления;
- 4) наработке на отказ.

26. Какой из показателей надежности применяется при рассмотрении восстанавливаемых систем?:

$$1) f(t) = \frac{dQ(t)}{dt} = \frac{d[1 - P(t)]}{dt} = -\frac{dP(t)}{dt} ;$$

$$2) \lambda^*(t) = \frac{n(t + \Delta t) - n(t)}{N_{cp} \Delta t} ;$$

$$3) \omega(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{M[r(t + \Delta t) - r(t)]}{\Delta t} ;$$

$$4) T_B = \int_0^{\infty} t_{Bi} f(t_B) dt .$$

27. Какой из приведенных комплексных показателей надежности является наиболее общим и универсальным?:

$$1) k_r = T / (T + T_B);$$

$$2) k_n = 1 - \frac{T^*}{T^* + T_B^*} = \frac{T_B^*}{T^* + T_B^*};$$

$$3) k_{o.r} = k_r P(t);$$

$$4) k_{r.и} = \frac{T_\Sigma}{T_\Sigma + T_{p\Sigma} + T_{r.o\Sigma}}.$$

28. При ненагруженном общем резерве вероятность безотказной работы системы, состоящей из m резервных цепей, определяется по формуле:

$$1) P(t) = 1 - [1 - e^{-\Lambda t}]^{m-1};$$

$$2) P(t) = e^{-\Lambda t} \sum_{j=0}^m \frac{(\Lambda t)^j}{j!};$$

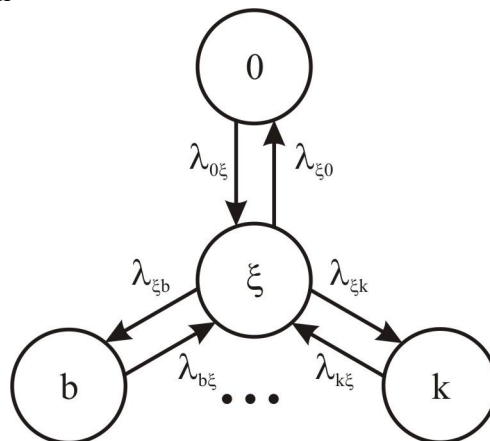
$$3) P_i(t) = \prod_{i=1}^n \left\{ 1 - \prod_{i=0}^m [1 - p_{ij}(t)] \right\};$$

$$4) P(t) = \prod_{i=1}^n \left\{ 1 - [1 - e^{-\lambda t}]^{m+1} \right\}.$$

29. Какое из условий функционирования систем электроснабжения не подпадает под определение марковского случайного процесса:

- 1) высокая надежность элементов;
- 2) независимость потока отказов;
- 3) незначительное время восстановления по сравнению с временем безотказной работы;
- 4) специфика функционирования системы в период приработки и массового старения элементов.

30. На графе состояний системы



общее число состояний обозначено буквой:

- 1) λ ;
- 2) ζ ;
- 3) b ;
- 4) k .

Критерии оценки:

- 5 баллов выставляется студенту, если он правильно отвечает на все вопросы теста;
- 4 балла выставляется студенту, если его ответ на 80% совпадает с правильными вопросами теста;
- 3 балла выставляется студенту, если его ответ на 60% совпадает с правильными вопросами теста;
- 2 балла выставляется студенту, если его ответ на 40% совпадает с правильными вопросами теста;

- 1 балл выставляется студенту, если его ответ менее 20% совпадает с правильными вопросами теста.

Ситуационные задачи по дисциплине «Прикладные методы для решения задач электроэнергетики»

Пример 1. В течение 8 часов работы оперативно-диспетчерская группа района электрических сетей получила три вызова. Определить вероятность того, что в течение девятого часа будет получен еще один вызов.

Пример 2. Построить граф состояний для следующего случайного процесса. На электростанции установлено два генератора, каждый из которых в случайные моменты времени может выйти из строя, после чего начинается его ремонт, происходящий заранее неизвестное случайное время.

Пример 3. Вычислительный центр электросетевой компании оборудован тремя ЭВМ, на которые поступают заказы по выполнению вычислительных работ. Если работают одновременно все три ЭВМ, то вновь поступающий заказ не принимается. Среднее время работы с одним заказом 2,5 ч. Интенсивность потока заявок 0,2 1/ч. Определить и проанализировать предельные вероятности состояний и показатели эффективности работы вычислительного центра.

Пример 4. Поток преднамеренных и непреднамеренных отключений электрических сетей в районе электрических сетей имеет интенсивность 0,3 1/ч. Предполагается, что очередь на обслуживание может быть неограниченной длины. Имеется одна ремонтновосстановительная бригада. Определить показатели эффективности работы СМО.

Пример 5 Для устранения сложного повреждения в электрической сети было направлено три бригады вместо одной. Время устранения неисправности составило 2 ч, то есть $\mu = 1/\bar{t}_{\text{обсл}} = \frac{1}{2} = 0,5$ 1/ч. Необходимо определить вероятности состояний, показатели эффективности СМО и сравнить их с аналогичными характеристиками системы без взаимопомощи.

Пример 6. Система состоит из трех последовательно включенных элементов. Вероятности безотказной работы элементов на заданном интервале времени равны $P_1 = 0,5$, $P_2 = 0,7$, $P_3 = 0,9$, а стоимости соответственно $c_1 = 1$, $c_2 = 3$, $c_3 = 5$ условных единиц. Требуется определить оптимальное число резервных элементов при постоянном включении резерва, обеспечив максимальное значение вероятности безотказной работы системы при условии, чтобы стоимость резервированной системы не превысила 15 у. е.

Пример 7. Предприятие выпускает трехфазные и однофазные сварочные трансформаторы. На один трансформатор первого вида расходуется 12 кг трансформаторного железа и 7 кг медного провода, а на один трансформатор второго типа – 6 кг железа и 4 кг провода.

От реализации трехфазного трансформатора предприятие получает прибыль 1,8 тыс. руб., от реализации однофазного трансформатора – 1,0 тыс. руб. Требуется определить какое количество трансформаторов каждого вида должно выпускать предприятие, чтобы получить наибольшую сумму прибыли, если на складе предприятия имеется 700 кг железа и 400 кг провода?

Пример 8. Планом проведения капитального ремонта высоковольтной линии электропередачи предусматривается замена деревянных опор на железобетонные. Заказ на изготовление опор на трех заводах железобетонных изделий A_1 , A_2 , A_3 в следующих количествах: $a_1 = 20$, $a_2 = 80$, $a_3 = 120$ штук. По трассе ЛЭП намечено 4 пункта, куда будут поставляться опоры. В пункт B_1 должно быть доставлено $b_1 = 60$, в пункт B_2 – $b_2 = 100$, в пункт B_3 – $b_3 = 20$ и в пункт B_4 – $b_4 = 40$ опор. При этом количество опор, изготавливаемых на заводах железобетонных изделий равно сумме потребностей в пунктах приема

$$\sum_{i=1}^3 a_i = \sum_{j=1}^4 b_j = 220 \text{ шт.}$$

Транспортные расходы в у. е., связанные с перевозкой каждой опоры из любого завода железобетонных изделий указан в таблице

Завод железобетонных изделий	Пункт назначения			
	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	$c_{11} = 3$	$c_{12} = 6$	$c_{13} = 5$	$c_{14} = 1$
A_2	$c_{21} = 1$	$c_{22} = 4$	$c_{23} = 3$	$c_{24} = 2$
A_3	$c_{31} = 4$	$c_{32} = 3$	$c_{33} = 1$	$c_{34} = 2$

Необходимо составить план перевозок опор, при котором общие транспортные расходы будут минимальными.

Пример 9. В процессе эксплуатации фиксировалась работа трех комплектов высоковольтной аппаратуры. Установлено, что за период наблюдения первый комплект отказал 4 раза, второй – 8 раз, третий – 6 раз.

Наработка первого комплекта составила 8600 ч, второго – 12 300 ч, третьего – 14 500 ч. Определить наработку на отказ.

Пример 10. Написать выражение для определения коэффициента простоя системы электроснабжения объекта, имеющего ненагруженный резерв (дизельную электростанцию). Рассмотреть установившийся режим.

Вопросы для собеседования

Раздел 1.

1. Классификация систем массового обслуживания (СМО).
2. Показатели эффективности СМО.
3. Простейший поток событий.
4. Понятие марковского случайного процесса.
5. Граф состояний системы.
6. Одноканальная СМО с отказами.
7. Многоканальная СМО с отказами.
8. Одноканальная СМО с неограниченной очередью.
9. Многоканальная СМО с неограниченной очередью.
10. СМО с ограничением по времени пребывания в очереди.
11. СМО с ограничением по длине очереди.
12. СМО без очереди с полной взаимопомощью.
13. СМО без очереди с равномерной взаимопомощью.
14. СМО с неограниченной очередью и взаимопомощью.
15. СМО с приоритетами.
16. Многофазные СМО.
17. Замкнутые СМО.

Раздел 2.

1. Однокритериальная оптимизация.
2. Методы решения оптимизационных задач.
3. Метод крутого восхождения (метод Бокса-Уилсона).
4. Метод наискорейшего спуска.
5. Понятие многокритериальной оптимизации.
6. Векторная интерпретация многокритериальной оптимизации.
7. Методы построения обобщенного показателя качества сложной системы.
8. Методика решения двухкритериальных задач.
9. Метод экспертного опроса.

Раздел 3.

1. Понятие метода линейного программирования.
2. Математическая постановка задачи линейного программирования.
3. Методы решения систем алгебраических уравнений.
4. Методический подход выполнения преобразования таблицы с разрешающими элементами.
5. Правила, используемые при проведении преобразования таблиц.
6. Метод нуль-таблиц для решения системы линейных уравнений.
7. Решение систем линейных уравнений неквадратного типа.
8. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.
9. Математическая формулировка транспортной задачи.
10. Алгоритм решения транспортной задачи.
11. Правила перераспределения поставок при решении транспортной задачи.
12. Открытая транспортная задача.

Раздел 4.

1. Сетевая модель и ее основные элементы.
2. Порядок и правила построения сетевого графика.
3. Анализ сетевого графика.
4. Методический подход анализа информационных процессов.
5. Порядок построения расширенного информационного графа.
6. Матрица смежности информационного графа.

Раздел 5

1. Методология анализа информационных процессов.
2. Построение расширенного информационного графа энергослужбы предприятия.
3. Матрица смежности информационного графа.
4. Анализ информационных потоков энергослужбы.

Раздел 6.

1. Задачи оценки надежности.
2. Показатели надежности неремонтируемого и ремонтируемого электрооборудования.
3. Особенности использования показателей надежности для оценки систем электроснабжения.
4. Модели отказов элементов систем электроснабжения.
5. Расчет надежности неремонтируемой системы при проектировании.
6. Расчет надежности восстанавливаемых систем.
7. Моделирование показателей надежности на ЭВМ.

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

а) основная литература:

1. **«ЭБС «Znanium»:** Хорольский В. Я., Таранов М. А., Шемякин В. Н., Аникуев С. В. Прикладные методы для решения задач электроэнергетики и агроинженерии. – М.: ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015, 127 с. Режим доступа <http://Znanium.com/catalog/product/470337>.
2. Хорольский В.Я., Шемякин В. Н., Аникуев С. В. Решение прикладных задач электроэнергетики (учебное пособие для выполнения курсовой работы). – Ставрополь: «АГРУС», 2018.
3. **ЭБС «Znanium»:** Математические методы и модели исследования операций, под ред. В. А. Колемаев, учебник.– М.: ЮНИТИ–Дана, 2012, 593 с.

б) дополнительная литература:

1. **ЭБС «Znanium»:** Шапкин А. С., Шапкин В. А. Математические методы и модели исследования операций, учебник.– М.: Издатель Дашков и Ко, 2011, 400 с.
2. **ЭБС «Znanium»:** Ильченко А. Н., Ксенофонтова О. Л., Канакина Г. В. Практикум по экономико-математическим методам. Учебное пособие, М.: Издательский дом «ИНФА–М», 2009, 315 с.
3. **ЭБС «Znanium»:** Струченков В. И. Методы оптимизации в прикладных задачах.– М.: СОЛОН–ПРЕСС, 2009, 315с.
4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://elibrary.rsl.ru/>
5. Международная реферативная база данных Web of Science. <http://wokinfo.com/russian/>
6. Международная реферативная база данных Scopus. <http://www.scopus.com/>

Список литературы верен _____

(Заверяется в библиотеке)

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

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

БАЗЫ ДАННЫХ

Международная реферативная база данных SCOPUS. <http://www.scopus.com/>

Международная реферативная база данных WebofScience. <http://wokinfo.com/russian/>

Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://elibrary.rsl.ru/>

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНИКИ

<http://ru.wikipedia.org> Википедия

http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.2.75.27, единое окно доступа к образовательным ресурсам, раздел «Электроэнергетика»

ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

<http://www.yandex.ru> Яндекс

<http://www.google.ru> Гугл

<http://www.rambler.ru> Рамблер

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Тема: Теория массового обслуживания.

Цель изучения темы: Изучение теоретических и практических основ применения теории массового обслуживания в электроэнергетики.

Задачи: Рассмотреть методы решения задач электроэнергетики с помощью теории массового обслуживания.

Студент должен знать:

1. До изучения темы – основные положения по проведению научных исследований;
2. После изучения темы должен знать: понятие о потоках событий и моделях систем массового обслуживания.

Студент должен уметь: решать различные задачи электроэнергетики с использованием аппарата теории массового обслуживания.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы;
- ответить на вопросы для самоконтроля.

Вопросы

1. Классификация систем массового обслуживания (СМО).
2. Показатели эффективности СМО.
3. Простейший поток событий.
4. Понятие марковского случайного процесса.
5. Граф состояний системы.
6. Одноканальная СМО с отказами.
7. Многоканальная СМО с отказами.
8. Одноканальная СМО с неограниченной очередью.
9. Многоканальная СМО с неограниченной очередью.

10. СМО с ограничением по времени пребывания в очереди.
11. СМО с ограничением по длине очереди.
12. СМО без очереди с полной взаимопомощью.
13. СМО без очереди с равномерной взаимопомощью.
14. СМО с неограниченной очередью и взаимопомощью.
15. СМО с приоритетами.
16. Многофазные СМО.
17. Замкнутые СМО.

Рекомендуемая литература

1. Хорольский В. Я., Таранов М. А., Шемякин В. Н., Аникуев С. В. Прикладные методы для решения задач электроэнергетики и агроинженерии. – Ставрополь: «АГРУС», 2014.
2. Хорольский В.Я., Шемякин В. Н., Аникуев С. В. Решение прикладных задач электроэнергетики (учебное пособие для выполнения курсовой работы). – Ставрополь: «АГРУС», 2014.
3. ЭБС «Znanium»: Математические методы и модели исследования операций, под ред. В. А. Колемаев, учебник.– М.: ЮНИТИ–Дана, 2012, 593 с.
4. ЭБС «Znanium»: Шапкин А. С., Шапкин В. А. Математические методы и модели исследования операций, учебник.– М.: Издатель Дашков и Ко, 2012, 400 с.
5. ЭБС «Znanium»: Ильченко А. Н., Ксенофонтова О. Л., Канакина Г. В. Практикум по экономико-математическим методам. Учебное пособие, М.: Издательский дом «ИНФА–М», 2009, 315 с.
6. ЭБС «Znanium»: Струченков В. И. Методы оптимизации в прикладных задачах.– М.: СОЛОН–ПРЕСС, 2009, 315с.

Тема: Оптимизационные расчеты.

Цель изучения темы: Изучение теоретических положений и практических приемов проведения оптимизационных расчетов в электроэнергетике.

Задачи: Рассмотреть методы решения оптимизационных задач.

Студент должен знать:

1. До изучения темы – основные положения по проведению научных исследований;
2. После изучения темы должен знать: понятие об оптимизационных расчетах, методы решения оптимизационных задач.

Студент должен уметь: решать различные оптимизационные задачи электроэнергетики.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы;
- ответить на вопросы для самоконтроля.

Вопросы

1. Однокритериальная оптимизация.
2. Методы решения оптимизационных задач.
3. Метод крутого восхождения (метод Бокса-Уилсона).
4. Метод наискорейшего спуска.
5. Понятие многокритериальной оптимизации.
6. Векторная интерпретация многокритериальной оптимизации.
7. Методы построения обобщенного показателя качества сложной системы.
8. Методика решения двухкритериальных задач.
9. Метод экспертного опроса.

Рекомендуемая литература

1. Хорольский В. Я., Таранов М. А., Шемякин В. Н., Аникуев С. В. Прикладные методы для решения задач электроэнергетики и агроинженерии. – Ставрополь: «АГРУС», 2014.
2. Хорольский В.Я., Шемякин В. Н., Аникуев С. В. Решение прикладных задач электроэнергетики (учебное пособие для выполнения курсовой работы). – Ставрополь: «АГРУС», 2014.
3. ЭБС «Znanium»: Математические методы и модели исследования операций, под ред. В. А. Колемаев, учебник.– М.: ЮНИТИ–Дана, 2012, 593 с.
4. ЭБС «Znanium»: Шапкин А. С., Шапкин В. А. Математические методы и модели исследования операций, учебник.– М.: Издатель Дашков и Ко, 2012, 400 с.
5. ЭБС «Znanium»: Ильченко А. Н., Ксенофонтова О. Л., Канакина Г. В. Практикум по экономико-математическим методам. Учебное пособие, М.: Издательский дом «ИНФА–М», 2009, 315 с.
6. ЭБС «Znanium»: Струченков В. И. Методы оптимизации в прикладных задачах.– М.: СОЛОН–ПРЕСС, 2009, 315с.

Тема: Линейное проектирование.

Цель изучения темы: освоение теоретических положений и практических приемов проведения решения задач линейного программирования.

Задачи: Рассмотреть постановку и методы решения задач электроэнергетики путем применения аппарата линейного программирования.

Студент должен знать:

1. До изучения темы – основные положения по проведению научных исследований;
2. После изучения темы должен знать: формулировку задач линейного программирования, использование симплекс-метода и других приемов решения транспортной и иных задач.

Студент должен уметь: решать различные задачи электроэнергетики с использованием метода линейного программирования.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы;
- ответить на вопросы для самоконтроля.

Вопросы

1. Понятие метода линейного программирования.
2. Математическая постановка задачи линейного программирования.
3. Методы решения систем алгебраических уравнений.
4. Методический подход выполнения преобразования таблицы с разрешающими элементами.
5. Правила, используемые при проведении преобразования таблиц.
6. Метод нуль-таблиц для решения системы линейных уравнений.
7. Решение систем линейных уравнений неквадратного типа.
8. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.
9. Математическая формулировка транспортной задачи.
10. Алгоритм решения транспортной задачи.
11. Правила перераспределения поставок при решении транспортной задачи.
12. Открытая транспортная задача.

Рекомендуемая литература

1. Хорольский В. Я., Таранов М. А., Шемякин В. Н., Аникуев С. В. Прикладные методы для решения задач электроэнергетики и агроинженерии. – Ставрополь: «АГРУС», 2014.

2. Хорольский В.Я., Шемякин В. Н., Аникуев С. В. Решение прикладных задач электроэнергетики (учебное пособие для выполнения курсовой работы). – Ставрополь: «АГРУС», 2014.

3. ЭБС «Znanium»: Математические методы и модели исследования операций, под ред. В. А. Колемаев, учебник.– М.: ЮНИТИ–Дана, 2012, 593 с.

4. ЭБС «Znanium»: Шапкин А. С., Шапкин В. А. Математические методы и модели исследования операций, учебник.– М.: Издатель Дашков и Ко, 2012, 400 с.

5. ЭБС «Znanium»: Ильченко А. Н., Ксенофонтова О. Л., Канакина Г. В. Практикум по экономико-математическим методам. Учебное пособие, М.: Издательский дом «ИНФА–М», 2009, 315 с.

6. ЭБС «Znanium»: Струченков В. И. Методы оптимизации в прикладных задачах.– М.: СОЛОН–ПРЕСС, 2009, 315с.

Тема: Сетевое планирование.

Цель изучения темы: изучение методических положений сетевого планирования.

Задачи: Рассмотреть методику построения и анализа сетевого графика проведения эксплуатационных мероприятий.

Студент должен знать:

1. До изучения темы – основные положения по проведению научных исследований;
2. После изучения темы должен знать: элементы и порядок построения сетевого графика, определение характеристик сетевой модели, методику оптимизации графика.

Студент должен уметь: применять метод сетевого планирования в практике работы энергослужб предприятий.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы;
- ответить на вопросы для самоконтроля.

Вопросы

1. Сетевая модель и ее основные элементы.
2. Порядок и правила построения сетевого графика.
3. Анализ сетевого графика.
4. Методический подход к анализу информационных процессов.
5. Порядок построения расширенного информационного графа.
6. Матрица смежности информационного графа.

Рекомендуемая литература

1. Хорольский В. Я., Таранов М. А., Шемякин В. Н., Аникуев С. В. Прикладные методы для решения задач электроэнергетики и агроинженерии. – Ставрополь: «АГРУС», 2014.

2. Хорольский В.Я., Шемякин В. Н., Аникуев С. В. Решение прикладных задач электроэнергетики (учебное пособие для выполнения курсовой работы). – Ставрополь: «АГРУС», 2014.

3. ЭБС «Znanium»: Математические методы и модели исследования операций, под ред. В. А. Колемаев, учебник.– М.: ЮНИТИ–Дана, 2012, 593 с.

4. ЭБС «Znanium»: Шапкин А. С., Шапкин В. А. Математические методы и модели исследования операций, учебник.– М.: Издатель Дашков и Ко, 2012, 400 с.

5. ЭБС «Znanium»: Ильченко А. Н., Ксенофонтова О. Л., Канакина Г. В. Практикум по экономико-математическим методам. Учебное пособие, М.: Издательский дом «ИНФА–М», 2009, 315 с.

6. ЭБС «Znanium»: Струченков В. И. Методы оптимизации в прикладных задачах.– М.: СОЛОН–ПРЕСС, 2009, 315с.

Тема: Графовые модели.

Цель изучения темы: изучение информационных потоков на предприятии и построение информационного графа

Задачи: Рассмотреть методологию анализа информационных процессов на предприятии и, методику построения и анализа их графовой модели.

Студент должен знать:

1. До изучения темы – основные положения по проведению научных исследований;
2. После изучения темы должен знать: методический подход анализа информационных процессов на предприятии, методику построения и анализа информационного графа.

Студент должен уметь: применять знания по исследованию информационных процессов и построению графовых моделей на практике.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы;
- ответить на вопросы для самоконтроля.

Вопросы

1. Методология анализа информационных процессов.
2. Построение расширенного информационного графа энергослужбы предприятия.
3. Матрица смежности информационного графа.
4. Анализ информационных потоков энергослужбы.

Рекомендуемая литература

1. Хорольский В. Я., Таранов М. А., Шемякин В. Н., Аникуев С. В. Прикладные методы для решения задач электроэнергетики и агроинженерии. – Ставрополь: «АГРУС», 2014.
2. Хорольский В.Я., Шемякин В. Н., Аникуев С. В. Решение прикладных задач электроэнергетики (учебное пособие для выполнения курсовой работы). – Ставрополь: «АГРУС», 2014.
3. ЭБС «Znanium»: Математические методы и модели исследования операций, под ред. В. А. Колемаев, учебник.– М.: ЮНИТИ–Дана, 2012, 593 с.
4. ЭБС «Znanium»: Шапкин А. С., Шапкин В. А. Математические методы и модели исследования операций, учебник.– М.: Издатель Дашков и Ко, 2012, 400 с.
5. ЭБС «Znanium»: Ильченко А. Н., Ксенофонтова О. Л., Канакина Г. В. Практикум по экономико-математическим методам. Учебное пособие, М.: Издательский дом «ИНФА–М», 2009, 315 с.
6. ЭБС «Znanium»: Струченков В. И. Методы оптимизации в прикладных задачах.– М.: СОЛОН–ПРЕСС, 2009, 315с.

Тема: Расчеты надежности электроустановок.

Цель изучения темы: основных положений по оценке надежности электроустановок.

Задачи: Рассмотреть терминологию, показатели надежности и методы их расчета при проектировании и эксплуатации электроустановок

Студент должен знать:

1. До изучения темы – основные положения по проведению научных исследований;
2. После изучения темы должен знать: задачи оценки надежности систем электроснабжения, особенности расчета, выбор показателей надежности, методы их расчета при проектировании и в процессе эксплуатации

Студент должен уметь: применять знания по расчету надежности на практике.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы;

- ответить на вопросы для самоконтроля.

Вопросы

1. Задачи оценки надежности.
2. Показатели надежности неремонтируемого и ремонтируемого электрооборудования.
3. Особенности использования показателей надежности для оценки систем электроснабжения.
4. Модели отказов элементов систем электроснабжения.
5. Расчет надежности неремонтируемой системы при проектировании.
6. Расчет надежности восстанавливаемых систем.
7. Моделирование показателей надежности на ЭВМ.

Рекомендуемая литература

1. Хорольский В. Я., Таранов М. А., Шемякин В. Н., Аникуев С. В. Прикладные методы для решения задач электроэнергетики и агроинженерии. – Ставрополь: «АГРУС», 2014.
2. Хорольский В.Я., Шемякин В. Н., Аникуев С. В. Решение прикладных задач электроэнергетики (учебное пособие для выполнения курсовой работы). – Ставрополь: «АГРУС», 2014.
3. ЭБС «Znanium»: Математические методы и модели исследования операций, под ред. В. А. Колемаев, учебник.– М.: ЮНИТИ–Дана, 2012, 593 с.
4. ЭБС «Znanium»: Шапкин А. С., Шапкин В. А. Математические методы и модели исследования операций, учебник.– М.: Издатель Дашков и Ко, 2012, 400 с.
5. ЭБС «Znanium»: Ильченко А. Н., Ксенофонтова О. Л., Канакина Г. В. Практикум по экономико-математическим методам. Учебное пособие, М.: Издательский дом «ИНФА–М», 2009, 315 с.
6. ЭБС «Znanium»: Струченков В. И. Методы оптимизации в прикладных задачах.– М.: СОЛОН–ПРЕСС, 2009, 315с.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Прикладные методы решения задач электроэнергетики»

12.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 206, площадь – 90,0 м ²).	Специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1шт., телевизор телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1шт
2	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м ²)	1. Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключе-

		ние к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
	2. Учебная аудитория № 308 (площадь – 54,0 м ²)	2. Оснащение: стол-парта 5-ти местная – 6 шт, стол преподавателя – 1 шт, трибуна – 1 шт, проектор Epson LSD – 1шт, доска магнито-маркерная - 1 шт, интерактивная доска SMARTBord – 1 шт, персональный компьютер ARM IRU City – 4 шт, вольтметр универсальный GOODWILL – 8 шт., генератор сигналов специальной формы GOOD WILL – 5 шт., измеритель полного сопротивления линии и тока METREL – 8 шт, измеритель сопротивления изоляции Metrel MA2060 - 4 шт., осциллограф цифровой GOODWILL GRS – 5 шт, лабораторный блок питания MASTECH HY3005 - 6 шт., частотомер электронно-счетный- 5 шт.,
3	Учебно-научная лаборатория «Эксплуатация электрооборудования» (Ауд. № 419, площадь -77кв .м.)	Оснащение:Парт 18, стульев 38, посадочных мест 36. Вешалка, Жалюзи горизонтальные, Стол 1 тумбовый, Ноутбук Acer Aspire 77202G, Огнетушитель ОП-3, Столы компьютерные, Перс. компьютер Pentium 11 Celeron 433/64, Учебные парты, Лабораторное оборудование для исследования эксплуатационных свойств выключателей автоматических (ВА), Лабораторное оборудование для исследования эксплуатационных свойств устройств защитного отключения (УЗО), Лабораторное оборудование для исследования допустимой токовой нагрузки проводов и кабелей, Лабораторное оборудование для исследования эксплуатационных свойств измерительных трансформаторов тока и напряжения (ИТТиН), Лабораторное оборудование для исследования степени увлажнения изоляции обмоток силовых трансформаторов, Лабораторное оборудование для исследования способов сушки изоляции обмоток силовых трансформаторов, Лабораторное оборудование для исследования дефектов обмоток электрических машин, Лабораторное оборудование для исследования состояния подшипников электрических машин, Стенд МИИСП, Мегомметр ЭС 0202/2-Г, Мультиметры APPA 109N USB, Стенд ПЗА 70-7980-2203, Стенд ПЗА 70-7980-2203, Стенд ПЗА 70-7980-2203, Ящик ЯР 8510-54 УХЛЗ, Ящик ЯР 8510-54 УХЛЗ, Измеритель напряжения прикосновения параметров устройств защитного отключения Sonel MRP-200, Измеритель правильности чередования фаз и перекоса фаз по напряжению Sonel TKF-11, Магазин сопротивлений Р 4831, Цифровой измеритель сопротивления изоляции SEW

		4101 IN, Клещи токоизмерительные CENTER 223, Лабораторный автотрансформатор SASSIN 2KW, Цифровой антистатический паяльник LUKEY-936D, Цифровая термовоздушная паяльная станция-фен с паяльником LUKEY-852D, Осциллограф цифровой запоминающий Tektronix TPS 2024.
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 310 площадь – 54,0 м ²).	Оснащение: стол компьютерный 3650 - 14 шт., стол преподавателя с тумбой – 1 шт., стол сегментный на 15 посадочных мест, белая электронная доска Hitachi – 1 шт, магнитомаркерная доска – 1 шт, проектор Sanyo PLS – 1 шт., персональный компьютер Dell – 9 шт., персональный компьютер ARM IRU City – 7 шт,

12.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office __: Word, Excel, PowerPoint и др.

12.3. Требования к специализированному оборудованию:

Технологическое оборудование, лабораторные установки (стенды), мультимедийные средства, полигоны, бизнес-инкубаторы и др

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на зачете зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Прикладные методы решения задач электроэнергетики» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» и учебного плана по профилю/магистерской программе/специализации «Электроснабжение»

Автор: профессор кафедры «Электроснабжения и эксплуатации электрооборудования»



Хорольский В.Я.

Рецензенты



Доцент кафедры ПЭЭСХ
канд. техн. наук, доцент Антонов С.Н.



Доцент кафедры ПЭЭСХ
канд. техн. наук, доцент Лысаков А.А.

Рабочая программа дисциплины «Прикладные методы решения задач электроэнергетики» рассмотрена на заседании кафедры «Электроснабжения и эксплуатации электрооборудования» протокол № 10 от « 12 » мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Зав. кафедрой



И.К.Шарипов

Рабочая программа дисциплины «Прикладные методы решения задач электроэнергетики» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии электроэнергетического факультета протокол № 5 от 20 мая 2022 г. признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Руководитель ОП



к.т.н., доцент Шарипов И.К.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Прикладные методы решения задач электроэнергетики»
по подготовке магистров по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электро-
техника»

13.04.02
шифр

«Электроэнергетика и электротехника»
направление подготовки
" Электроснабжение "
профиль(и) подготовки

Форма обучения – очная, заочная

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 ЗЕТ 180 ч.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий:

Очная форма обучения: лекции – 22 ч., практические занятия – 22 ч., самостоятельная работа – 100 ч.

Заочная форма обучения: лекции – 10 ч., практические занятия – 10 ч., самостоятельная работа – 147 ч.

Цель изучения дисциплины

Формирование знаний и практических навыков в области научно-обоснованного проведения исследований по прикладным вопросам электроэнергетики. Изучение дисциплины позволит успешно выполнить необходимый объем расчетов и подготовить выпускную квалификационную работу.

Место дисциплины в структуре ООП

Учебная дисциплина «Прикладные методы решения задач электроэнергетики» относится к циклу Б1.В.01 – дисциплины, формируемые участниками образовательного процесса

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Профессиональные (ПК 1): Способность получать, систематизировать и обрабатывать данные научных исследований в области производства, передачи и распределения электроэнергии, организовывать работу коллектива при проведении научных исследований и опытно-конструкторских разработок.

Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

математический аппарат для решения прикладных задач электроэнергетики (ФГОС ВО);

уметь: правильно применить теоретические знания для решения конкретных задач электроэнергетики, сделать правильные выводы, разработать обоснованные рекомендации (ПК 1.1–1.7)

владеть: навыками исследовательской работы, оформления и представления ре-

зультатов исследований (ПК 1.7)

Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)

Раздел 1. ТЕОРИЯ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Раздел 2. ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ РАСЧЕТЫ

Раздел 3. ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Раздел 4. СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Раздел 5. ГРАФОВЫЕ МОДЕЛИ

Раздел 6. РАСЧЕТЫ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Форма контроля

Очная форма обучения: курс 2 – экзамен

Заочная форма обучения: курс 2 – экзамен

Автор: Хорольский В. Я., профессор кафедры «Электроснабжения и эксплуатации электрооборудования»