МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе _____ Г.Ю. Нагорная
«24» 03 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические задачи электроэнергетики

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроснабжение

Форма обучения очная (заочная)

Срок освоения ОП 4 года (5 лет)

Институт Инженерный

Кафедра разработчик РПД Электроснабжение

Выпускающая кафедра Электроснабжение

Начальник
учебно-методического управления _____ Семенова Л.У.

Директор института _____ Павленко Е.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой _____ Шпак О.В.

Черкесск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 3
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 3
3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ 4
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 5
4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы 5
Очная форма обучения 5
4.2 Содержание дисциплины 6
4.2.1 Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля 6
Очная форма обучения 6
Заочная форма обучения 7
4.2.2 Лекционный курс 8
4.2.3 Лабораторный практикум (не предусмотрен) 9
4.2.4 Практические занятия 9
4.3 Самостоятельная работа обучающегося 11
Очная форма обучения 11
5 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 12
5.1 Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям 12
5.2 Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям 13
5.3 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся 13
6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 17
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 21
7.1 Перечень основной и дополнительной литературы 21
Методические материалы 22
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 23
8.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий 23
8.2 Требования оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся 24
8.3 Требования специализированному оборудованию 24
9 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 25
Приложение 1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ 26
Математические задачи электроэнергетики 26
Приложение 2. Аннотация 46

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Математические задачи электроэнергетики» являются:

- ознакомить обучающихся с математической постановкой и методами решения
- широкого круга задач, важных в практической работе инженера;
- научить их проводить сравнительный анализ эффективности различных
- методов для решения конкретных задач;
- выбирать наиболее эффективные методы решения задачи реализовывать
- выбранный метод.

Задачи дисциплины:

- познакомить обучающихся с различными математическими методами; с возможностью применения их в электроэнергетике; требованиями к ним и их основными характеристиками;
- научить работе с недетерминированными данными, в частности, вероятностными;
- научить принимать и обосновывать технические и технико-экономические решения на базе соответствующих математических методов;
- приобретение обучающимися прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Дисциплина «Математические задачи электроэнергетики» относится к вариативной части Блока 1 (Б1.В.07), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2 В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1. Высшая математика 2. Теоретические основы электротехники	1.Моделирование электротехнических устройств 2.Инженерные расчеты в электротехнике MATLAB, Simulink и SimPowerSystems в электроэнергетике 3.MATLAB, Simulink и SimPowerSystems в электротехнике 4.Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции, обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки 13.03.02 и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП.

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1	ПК-1	Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по отдельным разделам темы	ПК-1.1. Осуществляет работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. ПК-1.2 Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований. ПК-1.3. Подготавливает элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			№ 3
			часов
1		2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		**34**	**34**
В том числе:		-	-
Лекции (Л)		16	18
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		18	18
Контактная внеаудиторная работа		1,7	1,7
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		**36**	**36**
Работа с видеолекциями и презентациями		7	7
Работа с книжными источниками		7	7
Подготовка к занятиям (ПЗ)		7	7
Подготовка к тестированию		7	7
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		8	8
	Зачет (З)	**3 (0,3)**	**3 (0,3)**
	Прием зачета, час.		
	Консультация, час		
	СРО, час		
ИТОГО: Общая трудоемкость	**часов**	**72**	**72**
	зач. ед.	**2**	**2**

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			№ 4
			часов
1		2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		**10**	**10**
В том числе:		-	-
Лекции (Л)		4	4
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		6	6
Контактная внеаудиторная работа, в том числе:		**1**	**1**
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		**56**	**56**
Работа с видеолекциями и презентациями		9	9
Работа с книжными источниками		9	9
Подготовка к выполнению контрольной работы		9	9
Подготовка к занятиям (ПЗ)		9	9
Подготовка к тестированию		9	9
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		11	11
	Зачет (З)	**3 (0,3)**	**3 (0,3)**
	Прием зачета, час.	4,7	4,7
	СРО, час		
ИТОГО: Общая трудоемкость	**часов**	**72**	**72**
	зач. ед.	**2**	**2**

4.2 Содержание дисциплины

4.2.1 Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающегося (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестаций
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр 3								
1	3	Раздел 1. Теория вероятностей в электроэнергетике.	4	-	6	12	22	входной тестовый контроль, контрольные вопросы
2		Раздел 2. Приближение функций в электроэнергетических задачах.	4	-	6	12	22	текущий контроль (контрольный опрос), защита практических работ
3		Раздел 3 Методы оптимизации-систем электро- и энергоснабжения.	8	-	6	12	26	текущий контроль (контрольный опрос), защита практических работ, тестирование
4		Внеаудиторная контактная работа					1,7	индивидуальные и групповые консультации
5		Промежуточная аттестация					0,3	Зачет
		Итого 3 семестр	16	**-**	**18**	**36**	**72**	
		Всего	16	**-**	**18**	**36**	**72**	

Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающегося (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестаций
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр 3								
	3	Раздел 1. Теория вероятностей в электроэнергетике.	2	-	2	18	22	входной тестовый контроль, контрольные вопросы
2		Раздел 2. Приближение функций в электроэнергетических задачах.	2	-	2	18	22	текущий контроль (контрольный опрос), защита практических работ
3		Раздел 3 Методы оптимизации-систем электро- и энергоснабжения.		-	2	20	22	текущий контроль (контрольный опрос), защита практических работ, тестирование
4		Внеаудиторная контактная работа					5,7	индивидуальные и групповые консультации
5		Промежуточная аттестация					0,3	Зачет
		Итого 3 семестр	**4**	**-**	**6**	**56**	**72**	
		Всего	**4**	**-**	**6**	**56**	**72**	

4.2.2 Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	
Семестр 3					
1	Теория вероятностей в электроэнергетике	Методы теории вероятностей в задачах электроэнергетики.	Случайные события в электроэнергетике. Математическое ожидание. Дисперсия случайной величины. Стандартное отклонение случайных величин	2	2
		Функции распределения случайных величин.	Биномиальное распределение. Нормальное распределение. Экспоненциальное распределение.		
		Определение численных характеристик случайных величин	Статистический анализ случайных величин. Статистическое определение среднего. Статистическое определение дисперсии	2	
		Определение оптимального резерва мощности в энергосистеме.	Дефицит мощности. Матожидание недоотпуска электроэнергии. Определение ущерба при отсутствии резерва.		
		Некоторые сведения о случайных процессахсах.	Математическая модель процесса со случайными отклонениями. Изменения располагаемой мощности и энергии гидростанций. Изменения суммарного спроса мощности и энергии в энергосистемах	2	
		Корреляционная функция случайного процесса.	Сечение случайного процесса. Реализация случайного процесса. Корреляционная связь.		
2	Приближение функций в электроэнергетических	Методы приближения функций.	Функциональные и не функциональные зависимости. Методы вычисления функций. Методы приближения функций в электроэнергетике	2	2

	задачах**.**	Методы интерполяции. Ч.1	Интерполирование функции. Узлы интерполяции. Интерполирующая функция.	2	
		Методы интерполяции. Ч.2	Параболическая интерполяция. Точечная интерполяция. Интерполяционный полином Лагранжа.		
		Методы анализа эмпирических функций.	Определение максимума, минимума и корней эмпирических функции. Дифференцирование и интегрирование эмпирических функций. Технология метода «наименьших квадратов».	2	
3	Методы оптимизации систем элек тро-и энергоснабжения	.Математическая модель задачи планирования производства	Общая задача оптимального распределения ограниченных ресурсов. Транспортные модели в электроэнергетике. Математическое программирование.	2	
		Приближенные методы в транспортной модели.	Вычислительная сложность. Допустимая погрешность. Метод штрафных функций.		
		Математические методы оптимизации систем электро- и энергоснабжения.	Общая задача оптимизации. Способы задания целевой функции. Критерии принятия решений.	2	
		Метод неопределенных множителей Лагранжа.	Выпуклая целевая функция. Функциональные ограничения. Экстремумы целевой функции		
		Численные методы оптимизации систем электро- и энергоснабжения**.**	Метод одномерного поиска. Метод наискорейшего спуска. Численные методы в электроэнергетических задачах.		
	Итого 3 семестр			**16**	**4**
	Всего			**16**	**4**

4.2.3 Лабораторный практикум (не предусмотрен)

4.2.4 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Теория вероятностей в электро-	Элементы комбинаторики	Решение примеров на определение: размещения, сочетания, перестановки.	2	2

<table>
<tr><td></td><td>энергетике.</td><td>Математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение случайных величин.</td><td>Решение примеров на определение математического ожидания, дисперсии, стандартного отклонения случайных величин.</td><td>2</td><td>-</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Биномиальное распределение. Гипергеометрическое распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Нормальное распределение (распределение Гаусса). Экспоненциальное распределение.</td><td>Решение примеров на определение: гипергео-метрического, равномерного, нормального распределений случайной величины.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Определение численных характеристик случайных величин. Статистический анализ случайных величин. Статистическое определение среднего, дисперсии, стандартного отклонения случайных величин.</td><td>Решение примеров на: определение численных характеристик случайных величин: среднего, дисперсии, стандартного отклонения.</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Определение оптимального резерва мощности в энергосистеме. Математическое ожидание неоотпуска электроэнергии.Определение ущерба при отсутствии резерва.</td><td>Решение примеров на определение: оптимального резерва мощности в энергосистеме; математическое ожидание неоотпуска электроэнергии; определение ущерба при отсутствии резерва.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Раздел 2. Приближение функций в электроэнергети-ческих задачах.</td><td>Аппроксимация табличноно заданной функции полиномом Лагранжа. Определение параметров эмпирической формулы.</td><td>Дана таблица:<table><tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>y</td><td>1</td><td>2</td><td>10</td></tr></table>Определить значение функции в точках x=0,5 и x=2</td><td>2</td><td>2</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Полиномы Ньютона.</td><td>Построить итерполяционные полиномы Ньютона согласно заданной таблице<table><tr><td>x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>y</td><td>1</td><td>5</td><td>14</td><td>81</td></tr></table></td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Метод наименьших квадратов.</td><td>Определение параметров эмпирической формулы, соответствующей заданной таблице<table><tr><td>x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>y</td><td>3,5</td><td>3</td><td>2,5</td><td>0,5</td></tr></table></td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Раздел 3 Методы оптимизации систем электро- и энергоснабжения.</td><td>Технологическая матрица. Математическое программирование.</td><td>Определение плана производства, обеспечивающий наибольшую прибыль при условии, что предприятие располагает оплаченным объёмом ресурсов (складской запас) соответственно 1500 кВт·час, 150 руб. и 700 чел-час. а удельная прибыль продуктов равны 10 и 12 руб/ед.</td><td>2</td><td>2</td></tr>
</table>

		Математическая модель за-дачи планирования производства.	Решение задач по формированию математической модели планирования производства.	2	
		Общая задача оптимального распределения ограниченных ресурсов.	Решение задач симплекс-методом.	4	
	Итого			**18**	**6**
	Всего			**18**	**6**

4.3 Самостоятельная работа обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 3				
1	Раздел 1. Теория вероятностей в электроэнергетике.	1.1	Подготовка к практическим занятиям.	12
		1.2	Самостоятельное изучение материала по теме: «Гипергеометрическое распределение».	
		1.3	Самостоятельное изучение материала по теме: «Экспоненциальное распределение».	
		1.4	Просмотр видеолекций	
2	Раздел 2. Приближение функций в электроэнергетических задачах.	2.1	Подготовка к практическим занятиям .	12
		2.2	Просмотр видеолекций	
		2.3	Выполнение задания по теме: «Параболическая интерполяция».	
3	Раздел 3 Методы оптимизации систем электро- и энергоснабжения.	3.1	Подготовка к практическим занятиям.	12
		3.2	Просмотр видеолекций	
		3.3	Самостоятельное изучение материала по теме: «Потенциалы линейной модели».	
		3.4	Самостоятельное изучение материала по теме: «Транспортная матрица и матрица издержек».	
	Итого 3 семестр			**36**

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 3				
1	Раздел 1. Теория вероятностей в электроэнергетике.	1.1	Подготовка к практическим занятиям.	18
		1.2	Самостоятельное изучение материала по теме: «Гипергеометрическое распределение».	
		1.3	Самостоятельное изучение материала по теме: «Экспоненциальное распределение».	
		1.4	Просмотр видеолекций	
2	Раздел 2. Приближение	2.1	Подготовка к практическим занятиям .	18
		2.2	Просмотр видеолекций	

	функций в электроэнергетических задачах.	2.3	Выполнение задания по теме: «Параболическая интерполяция».	
3	Раздел 3 Методы оптимизации систем электро- и энергоснабжения.	3.1	Подготовка к практическим занятиям.	20
		3.2	Просмотр видеолекций	
		3.3	Самостоятельное изучение материала по теме: «Потенциалы линейной модели».	
		3.4	Самостоятельное изучение материала по теме: «Транспортная матрица и матрица издержек».	
	Итого 3 семестр			**56**

5 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Подготовка к самостоятельной работе над лекционным материалом должна начинаться уже на самой лекции. Умение слушать, творчески воспринимать излагаемый материал - это необходимое условие для его понимания, но студенту недостаточно только слушать лекцию. В процессе лекционного занятия необходимо выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Если при изложении материала преподавателем создана проблемная ситуация, пытаться предугадать дальнейший ход рассуждений. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов.

Однако, как бы внимательно обучающийся не слушал лекцию, большая часть информации вскоре после восприятия будет забыта. Поэтому необходимым условием является конспектирование лекции. Таким образом, на лекции обучающийся должен совместить два момента внимательно слушать лектора, прикладывая максимум усилий для понимания излагаемого материала и одновременно вести его осмысленную запись. При этом лекция не должна превращаться в урок-диктант. Не надо стремиться подробно слово в слово записывать всю лекцию, конспектируйте только самое важное. Старайтесь отфильтровывать и сжимать подаваемый материал. По возможности записи ведите своими словами, своими формулировками.

Конспект лекций должен быть в отдельной тетради. Тетрадь для конспекта лекций также требует особого внимания. Ее нужно сделать удобной, практичной и полезной, ведь именно она является основным информативным источником при подготовке к различным отчетным занятиям, зачетам, экзаменам.

При конспектировании лекции необходимо обращать внимание обучающихся на ряд правил:

- Вести конспект необходимо в отдельной тетради, т. к. разрозненные листы, как правило, всегда теряются.
- Записи осуществлять максимально чётко и ясно, что бы в дальнейшем не возникала необходимость в «расшифровке» собственных записей.
- Увеличить скорость письма до 120 букв в минуту.
- При записи конспектов оставлять поля, для последующих пометок, в тексте выделять темы, разделы, ключевые моменты.

– В конспекте по возможности применять сокращения слов и условные знаки.

После прослушивания лекции необходимо проработать и осмыслить полученный материал. От того насколько эффективно обучающийся это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать.

Перед каждой последующей лекцией рекомендуется просмотреть материал по предыдущей лекции. Опыт показывает, что предсессионный штурм непродуктивен, материал запоминается ненадолго. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

5.2 Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям

В процессе подготовки и проведения практических занятий обучающиеся закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к сдаче зачёта, зачета с оценкой.

В начале семестра обучающиеся получают сводную информацию о формах проведения занятий и формах контроля знаний. Тогда же обучающимся предоставляется список тем лекционных и практических заданий, а также тематика рефератов. Каждое практическое занятие по соответствующей тематике теоретического курса состоит из вопросов для подготовки, на основе которых проводится устный опрос каждого обучающегося. Также после изучения каждого раздела обучающиеся для закрепления пройденного материала:

- решают тесты, контрольные задачи;
- защищают реферативные работы по дополнительным материалом курса.

Поскольку активность обучающегося на практических занятиях является предметом внутрисеместрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует от обучающегося ответственного отношения.

При подготовке к занятию обучающиеся в первую очередь должны использовать материал лекций и соответствующих литературных источников. Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию обучающиеся осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы дл самопроверки по соответствующей теме.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний обучающихся по соответствующей теме. Входной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты выполнения задания.

Типовой план практических знаний:

1 Изложение преподавателем темы занятия, его целей и задач.
2 Выдача преподавателем задания обучающимся, необходимые пояснения.
3 Выполнения задания обучающимися под наблюдением преподавателя. Обсуждение результатов. Резюме преподавателя.
4 Общее подведение итогов занятия преподавателем и выдача домашнего задания.

Обучающийся при подготовке к практическому занятию может консультироваться с преподавателем и получать от него наводящие разъяснения.

5.3 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

По каждой теме дисциплины обучающимся предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

При выполнении самостоятельной работы обучающимся следует:

- руководствоваться графиком проведения самостоятельной работы;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы.
- использовать при подготовке соответствующих нормативных документов СевКавГГТА (при утверждении таковых);
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

При выполнении самостоятельной работы по дисциплине обучающимся необходимо использовать основную и дополнительную литературу по дисциплине.

Работа с литературными источниками и интернет - ресурсами

В процессе изучения дисциплины студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебными пособиями и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

1. Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться;

2. Перечень должен быть систематизированным (что необходимо для практических занятий, экзаменов).

3. Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге

4. Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

5. При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками, которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

6. Все прочитанные книги, учебные пособия и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Составление конспекта

При составлении конспекта необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

2. Выделите главное, составьте план;

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Подготовка к тестированию

Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест. Можно дать следующие методические рекомендации:

Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.

Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, не останавливаясь пока на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.

Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах.

Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.

Психологи также советуют думать только о текущем задании. Как правило, задания в тестах не связаны друг с другом непосредственно, поэтому необходимо концентрироваться на данном вопросе и находить решения, подходящие именно к нему. Кроме того, выполнение этой

рекомендации даст еще один психологический эффект – позволит забыть о неудаче в ответе на предыдущий вопрос, если таковая имела место.

Темы и вопросы для самостоятельного изучения

1 Статистический анализ случайных величин.
2 Статистическое определение среднего.
3 Статистическое определение дисперсии.
4 Статистическое определение стандартного отклонения случайных величин.
5 Дефицит мощности.
6 Математическое ожидание недоотпуска электроэнергии.
7 Определение ущерба при отсутствии резерва.
8 Интерполирование функции.
9 Узлы интерполяции.
10 Интерполирующая функция.
11 Параболическая интерполяция.
12 Точечная интерполяция.
13 Интерполяционный полином Лагранжа.
14 Интерполяционный полином Ньютона.
15 Порядок интерполяционного полинома.
16 Погрешность интерполирования.
17 Вычислительная сложность.
18 Допустимая погрешность.
19 Метод штрафных функций.

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	
1.	3	**Раздел 1 Теория вероятностей в электроэнергетике.** **Тема 1. Методы теории вероятностей в задачах электроэнергетики**. Случайные события в электроэнергетике. Математическое ожидание. Дисперсия случайной величины. Стандартное отклонение случайных величин.	Проблемная, визуализация, презентация	2	-
2.	3	Практические занятия. Случайные события в электроэнергетике. Математическое ожидание. Дисперсия случайной величины. Стандартное отклонение случайных величин.	Решение задач по теме лекции, моделирование	2	-
3.	3	**Тема 2. Функции распределения случайных величин.** Биномиальное распределение. Нормальное распределение. Экспоненциальное распределение.	Проблемная, визуализация, презентация	2	-
4.	3	Практические занятия. Биномиальное распределение. Нормальное распределение. Экспоненциальное распределение.	Решение задач по теме лекции, эксперименты, моделирование	2	2
5.	3	**Тема 3. Определение численных характеристик случайных величин.** Статистический анализ случайных величин. Статистическое определение среднего. Статистическое определение дисперсии.	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии	2	-
6.	3	Практические занятия. Статистический анализ случайных величин.		2	-

		Статистическое определение среднего. Статистическое определение дисперсии.	Решение задач по теме лекции, моделирование		
7.	3	Тема 4. Определение оптимального резерва мощности в энергосистеме**.** Дефицит мощности. Математическое ожидание недоотпуска электроэнергии. Определение ущерба при отсутствии резерва.	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии	2	2
8.	3	Практические занятия. Дефицит мощности. Матожидание недоотпуска электроэнергии. Определение ущерба при отсутствии резерва.	Решение задач по теме лекции, моделирование	2	-
9.	3	**Тема 5. Некоторые сведения о случайных процессах.** Математическая модель процесса со случайными отклонениями. Изменения располагаемой мощности и энергии гидростанций. Изменения суммарного спроса мощности и энергии в энергосистемах.	Проблемная, визуализация, презентация и видео фильмы	2	-
10.	3	Практические занятия. Математическая модель процесса со случайными отклонениями. Изменения располагаемой мощности и энергии гидростанций. Изменения суммарного спроса мощности и энергии в энергосистемах.	Решение задач по теме лекции, моделирование	2	2
11.	3	**Тема 6.Корреляционная функция случайного процесса.** Сечение случайного процесса. Реализация случайного процесса. Корреляционная связь.	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии	2	2
12.	3	Практические занятия. Сечение случайного процесса. Реализация случайного процесса. Корреляционная связь.	Решение задач по теме лекции, эксперименты, моделирование	2	-
13.	3	**Раздел 2. Приближение функций в электроэнергетических задачах.** **Тема 7.Методы приближения функций.** Функциональные и нефункциональные зависимости. Методы вычисления функций. Методы приближения функций в электроэнергетике.	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии	2	-
14.	3	Практические занятия. Функциональные и нефункциональные зависимости. Методы вычисления функций. Методы приближения функций в электроэнергетике.	Решение задач по теме лекции	2	-

15.	3	**Тема 8.Методы интерполяции. Ч.1.** Интерполирование функции. Узлы интерполяции. Интерполирующая функция.	Проблемная, визуализация, презентация	2	2
16.	3	Практические занятия. Интерполирование функции. Узлы интерполяции. Интерполирующая функция.	Решение задач по теме лекции, моделирование	2	-
17.	3	**Тема 9.Методы интерполяции. Ч.2.** Параболическая интерполяция. Точечная интерполяция. Интерполяционный полином Лагранжа.	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии	2	-
18.	3	Практические занятия. Параболическая интерполяция. Точечная интерполяция. Интерполяционный полином Лагранжа.	Решение задач по теме лекции, моделирование	2	-
19.	3	**Тема 10.Методы интерполяции. Ч.3.** Интерполяционный полином Ньютона. Порядок интерполяционного полинома. Погрешность интерполирования.	Проблемная, визуализация, презентация	2	-
20.	3	Практические занятия. Интерполяционный полином Ньютона. Порядок интерполяционного полинома. Погрешность интерполирования.	Решение задач по теме лекции, моделирование	2	-
21.	3	**Тема 11.Методы аппроксимации.** Аппроксимация функций. Аппроксимирующая функция. Критерий точности аппроксимации.	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии	2	-
22.	3	Практические занятия. Аппроксимация функций. Аппроксимирующая функция. Критерий точности аппроксимации.	Решение задач по теме лекции, моделирование	2	-
23.	3	**Тема 12.Методы анализа эмпирических функций.** Определение максимума, минимума и корней эмпирических функций. Дифференцирование и интегрирование эмпирических функций. Технология метода «наименьших квадратов».	Проблемная, визуализация, презентация	2	-
24.	3	Практические занятия. Определение максимума, минимума и корней эмпирических функций. Дифференцирование и интегрирование эмпирических функций. Технология метода «наименьших квадратов».	Решение задач по теме лекции, моделирование	2	-

25.	3	**Раздел 3. Методы оптимизации систем электро- и энергоснабжения.** **Тема 13.Математическая модель задачи планирования производства.** Общая задача оптимального распределения ограниченных ресурсов. Транспортные модели в электроэнергетике. Математическое программирование.	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии	2	2
26.	3	Практические занятия. Общая задача оптимального распределения ограниченных ресурсов. Транспортные модели в электроэнергетике. Математическое программирование.	Решение задач по теме лекции, моделирование	2	-
27.	3	**Тема 14.Приближенные методы в транспортной модели.** Вычислительная сложность. Допустимая погрешность. Метод штрафных функций.	Проблемная, визуализация, презентация	2	-
28.	3	Практические занятия. Вычислительная сложность. Допустимая погрешность. Метод штрафных функций.	Решение задач по теме лекции, моделирование	2	-
29.	3	**Тема 15.Математические методы оптимизации систем электро- и энергоснабжения.** Общая задача оптимизации. Способы задания целевой функции. Критерии принятия решений.	Проблемная, визуализация, презентация	2	-
30.	3	Практические занятия. Общая задача оптимизации. Способы задания целевой функции. Критерии принятия решений.	Решение задач по теме лекции, моделирование	2	-
31.	3	**Тема 16.Метод неопределенных множителей Лагранжа.** Выпуклая целевая функция. Функциональные ограничения. Экстремумы целевой функции.	Проблемная, визуализация, презентация	2	-
32.	3	Практическиезанятия.Задачи с выпуклой целевой функцией. Функциональные ограничения. Экстремумы целевой функции.	Решение задач по теме лекции, моделирование	2	-
33.	3	**Тема 17. Численные методы оптимизации систем электро- и энергоснабжения.** Метод одномерного поиска. Метод	Дистанционные, теле-	2	-

		наискорейшего спуска. Численные методы в электроэнерге-тических задачах.	коммуникационные, мультимедийные техно-логии		
34.	3	Практические занятия. Метод од-номерного поиска. Метод наиско-рейшего спус-ка.Численные методы в элек-троэнергетических задачах.	Решение задач по теме лекции, моделирование	2	-
Всего				**36**	**10**

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Любченко, В. Я. Применение математического моделирования в задачах электроэнергетики : учебное пособие / В. Я. Любченко, С. В. Родыгина. — Новосибирск : Новосибирский государ- ственный технический университет, 2018. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-3627-1. — Текст : элек- тронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91677.html .— Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Математические задачи энергетики : учебное пособие / И. Л. Кирпикова, В. П. Обоскалов, С. И. Семененко, А. С. Тавлинцев ; под редакцией С. Н. Шелюга. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2023. — 238 с. — ISBN 978-5-7996-3784-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/161361/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 11-е изд. — Москва : Дашков и К, 2023. — 402 с. — ISBN 978-5-394-05448-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/144209/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : лекции для студентов, обучающихся по специальности 080100.62 (Экономика) / В. А. Логинов. — Москва : Москов- ская государственная академия водного транспорта, 2013. — 188 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/46854.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Математическая статистика. Примеры и задачи : учебное пособие / М. Ю. Васильчик, А. П. Ковалевский, И. М. Пупышев [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный тех- нический университет, 2011. — 84 с. — ISBN 978-5-7782-1721-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/45382.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Каверина, В. К. Задачи оптимизации и планирования на сетях : учебное пособие / В. К. Каве- рина. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 62 с. — ISBN 978-5-89040-569-2. — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/59142.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных : учебное пособие / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев. — Оренбург : Оренбургский

государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 216 с. — ISBN 978-5-7410-1282-6. — Текст : электронный // Элек тронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/61387.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Попов, В. С. Задачи на экстремум функции многих переменных : методические указания к решению задач и подготовке к зачету по курсу «Высшая математика» / В. С. Попов. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 32 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/31399.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Неделько, С. В. Типовые задачи математической статистики : учебное пособие / С. В. Не- делько, В. М. Неделько, Г. Н. Миренкова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 52 с. — ISBN 978-5-7782-2481-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/45451.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Попов, В. С. Задачи на экстремум функции многих переменных : методические указания к решению задач и подготовке к зачету по курсу «Высшая математика» / В. С. Попов. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 32 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/31399.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. https://ro-edu.ru/ Федеральный портал «Российское образование»
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/ Национальная электронная библиотека (НЭБ) — федеральная государственная информационная система
3. Лекториум https://www.lektorium.tv/ Образовательная платформа с видеолекциями, онлайн-курсами и дополнительными образовательными материалами.
4. eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/ Научная электронная библиотека и информационно-аналитическая система, обеспечивающая поиск российских научных публикаций.

7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение.

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный договор № 100164437126100227 Срок действия: с 28.10.2026 до 30.11.2027
Консультант Плюс	Договор № 7 от 15.01.2026 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 14172/26ПК от 24.06.2026 г. Срок действия: с 01.07.2026 г. по 30.06.2027 г.
ЛИРА	Сублицензионный договор № 2066/А от 21.01.2014 г.
MATLAB	Гос. контракт № 0379100003114000018 от 16 мая 2014 г.
Кодекс	Лицензионное соглашение № 5/4072 от 29.03.2026 г.
Бесплатное ПО	
LibreOffice, МойОфис, Visual Studio Community, Sumatra PDF, 7-Zip, Adobe Acrobat Reader, МТС Линк, 1С: Предприятие Учебная версия, Lazarus, Firebird, IBE Expert, VBA, MySQL, Virtual box, Visual Studio Code, Интерпретатор Python, Cisco Packet Tracer, Notepad++, StarUML – унифицированный язык моделирования, PostgreSQL, Blender 3D, ArchiCAD.Учебная версия, Simulink, Electronics Workbench, Компас 3d/.Учебная версия, Project, STDU Viewer, МКБ-10, Графический векторный редактор Inkscape, Графический редактор Krita, Программа для чертежей и 3d – Компас, Nanocad	

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:
Проектор в комплекте настенный экран с ноутбуком – 1 шт.
Специализированная мебель:
Доска магнитно-маркерная Brauberg 120*240 cm, алюминиевая марка,231702.- 1 шт.
Стол ученический – 18 шт.
Стул ученический - 36 шт.
Стол преподавателя –1 шт.
Стул мягкий преподавателя –3 шт.
Компьютерный стол угловой преподавателя – 1 шт.
Сейф- 1 шт.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:
Проектор в комплекте настенный экран с ноутбуком – 1 шт.
Специализированная мебель:
Доска магнитно-маркерная Brauberg120*240 cm, алюминиевая марка,231702.- 1 шт.
Стол ученический – 18 шт.
Стул ученический - 36 шт.
Стол преподавателя –1 шт.
Стул мягкий преподавателя –3 шт.
Компьютерный стол угловой преподавателя – 1 шт.
Сейф- 1 шт.
Жалюзи вертикальные-3 шт.

4. Помещение для самостоятельной работы.

Библиотечно-издательский центр. Отдел обслуживания печатными изданиями

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:
Экран настенный – 1 шт.
Проектор – 1 шт.
Ноутбук – 1 шт.
Рабочие столы на 1 место – 21 шт.
Стулья – 55 шт.

Библиотечно-издательский центр. Отдел обслуживания электронными изданиями

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:
Интерактивная система - 1 шт.
Монитор – 21 шт.
Сетевой терминал OfficeStation -18 шт.

Персональный компьютер -3 шт.
МФУ – 2 шт.
Принтер– 1 шт.
Специализированная мебель:
рабочие столы на 1 место – 24 шт.
стулья – 24 шт.

Библиотечно-издательский центр. Информационно- библиографический отдел
Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»:
Персональный компьютер – 1шт.
Сканер – 1шт.
Специализированная мебель:
Рабочие столы на 1 место - 6 шт.
Стулья - 6 шт.

8.2 Требования оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком.
2. Рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с доступом к сети «Интернет», для работы в электронных образовательных средах, а также для работы с электронными учебниками.

8.3 Требования специализированному оборудованию

Нет

9 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

Приложение 1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Математические задачи электроэнергетики

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Математические задачи электроэнергетики

(наименование дисциплины)

1 Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-1	Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по отдельным разделам темы

2 Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	**Формируемые компетенции (коды)**
	ПК-1
Раздел 1. Теория вероятностей в электроэнергетике.	+
Раздел 2. Приближение функций в электро-энергетических задачах.	+
Раздел 3 Методы оптимизации систем электро- и энергоснабжения.	+

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

ПК-1 Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по отдельным разделам темы

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) Индикаторы достижения компетенций	**Критерии оценивания результатов обучения**				**Средства оценивания результатов обучения**	
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-1.1. Осуществляет работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Не умеет осуществлять работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Частично умеет осуществлять работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Умеет осуществлять работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, но допускает несущественные ошибки	Умеет в полном объеме осуществлять работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Устный опрос, Тестирование	зачет
ПК-1.2 Выполняет эксперименты и оформляет результатыисследований.	Не умеет выполнять эксперименты и оформлять результатыисследований	Частично умеет выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований	Умеет выполнять эксперименты и оформлять результатыисследований.	Умеет в полном объеме выполнять эксперименты и оформлять результатыисследований.	Устный опрос, Тестирование	зачет
ПК-1.3. Подготавливает элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ.	Не умеет подготавливать элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ	Частично умеет подготавливать элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ	Умеет подготавливать элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ	Умеет в полном объеме подготавливать элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ	Устный опрос, Тестирование	зачет

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине «Математические задачи электроэнергетики»

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Электроснабжение

20____ - 20_____учебный год

Вопросы для коллоквиумов, собеседования

по дисциплине **Математические задачи электроэнергетики**

Раздел 1 Теория вероятностей в электроэнергетике

Тема 1. Методы теории вероятностей в задачах электроэнергетики.

1 Случайные события в электроэнергетике.
2 Математическое ожидание.
3 Дисперсия случайной величины.
4 Стандартное отклонение случайных величин.

Тема 2. Функции распределения случайных величин.

1 Биномиальное распределение.
2 Гипергеометрическое распределение.
3 Распределение Пуассона.
4 Равномерное распределение.
5 Нормальное распределение (распределение Гаусса).
6 Экспоненциальное распределение.

Тема 3 Некоторые сведения о случайных процессах.

1 Математическая модель процесса со случайными отклонениями.
2 Изменения располагаемой мощности и энергии гидростанций.
3 Изменения суммарного спроса мощности и энергии в энергосистемах.
4 Потоки однородных событий в электроэнергетике.

Тема 4 Корреляционная функция случайного процесса.

1 Сечение случайного процесса.
2 Реализация случайного процесса.
3 Корреляционная связь.
4 Корреляционная функция процесса.
5 Дисперсия для сечения.
6 Коэффициент корреляции.

Раздел 2 Приближение функций в электроэнергетических задачах

Тема 1 Методы приближения функций.

1 Функциональные и нефункциональные зависимости.
2 Способы задания функций.
3 Методы вычисления функций.
4 Методы приближения функций в электроэнергетике.

Тема 2 Методы аппроксимации

1 Аппроксимация функций.
2 Аппроксимирующая функция.
3 Отклонения в узлах.
4 Критерий точности аппроксимации.

Тема 3 Методы анализа эмпирических функций

1 Определение максимума, минимума и корней эмпирических функций.
2 Дифференцирование и интегрирование эмпирических функций.
3 Технология метода «наименьших квадратов».

Раздел 3 Методы оптимизации систем электро- и энергоснабжения

Тема 1 Математическая модель задачи планирования производства

1 Общая задача оптимального распределения ограниченных ресурсов.
2 Технологическая матрица.
3 Математическое программирование.

4 Симплекс-метод.

Тема 2 Линейная транспортная задача

1 Особенности структуры системы ограничений.

2 Транспортная матрица и матрица издержек.

3 Транспортные модели в электроэнергетике.

Тема 3 Метод потенциалов

1 Свободные и базисные переменные.

2 Потенциалы линейной модели.

3 Задача о назначениях.

4 Алгоритм решения транспортной задачи.

5 Методы теории графов для транспортной задачи.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он показал полноту знаний практического контролируемого материала, навык решения типовых задач, умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он показал полноту знаний практического контролируемого материала, навык решения типовых задач;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он показал неполноту знаний, но при этом решил типовую задачу;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он показал отсутствие знаний по теме.

«

Комплект заданий для контрольной работы по дисциплине «Математические задачи электроэнергетики»

Вариант 1
Задание 1 Случайные события и величины в электроэнергетике.
Задание 2 Методы теории графов для оптимизации схем электрических сетей.

Вариант 2
Задание 1 Характерные для электроэнергетики функции распределения.
Задание 2 Случайные процессы в электроэнергетике.

Вариант 3
Задание 1 Линейные математические модели для оптимизации структуры генерирующих мощностей электроэнергетических систем.
Задание 2 Определение вероятностей аварийных снижений мощности.

Вариант 4
Задание 1 Дискретные и непрерывные случайные величины.
Задание 2 Система математических моделей для проектирования систем электроснабжения.

Вариант 5
Задание 1 Свойства математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения случайных величин в электроэнергетике.
Задание 2 Применение транспортной модели для оптимизации электроэнергетических систем.

Вариант 6
Задание 1 Основы математической статистики.
Задание 2 Линейное программирование в электроэнергетических задачах.

Вариант 7
Задание 1 Определение статистических численных характеристик эмпирических случайных величин.
Задание 2 Метод множителей Лагранжа и градиентные методы оптимизации.

Вариант 8
Задание 1 Метод наименьших квадратов для аппроксимации эмпирических данных в электроэнергетике.
Задание 2 Итерационные методы решения уравнений состояния.

Вариант 9
Задание 1 Техническая и математическая постановка задачи расчета установившегося режима.
Задание 2 Решение уравнений состояния методом Гаусса.

Вариант 10
Задание 1 Свойства дисперсии и среднеквадратического отклонения случайных величин в электроэнергетике.
Задание 2 Непрерывные случайные величины.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если раскрыто содержание всех заданных вопросов;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если нераскрыто содержание хотя бы одного задания.

Составитель _____ «____»_____2021 г.
(подпись)

Оформление вопросов к экзамену

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра «Электроснабжение»

Вопросы к зачету
по дисциплине «Математические задачи электроэнергетики»

1. Методы теории вероятностей в задачах электроэнергетики.
2. Случайные события в электроэнергетике.
3. Математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение случайных величин.
4. Функции распределения случайных величин.
5. Биномиальное распределение.
6. Гипергеометрическое распределение.
7. Распределение Пуассона.
8. Равномерное распределение.
9. Нормальное распределение (распределение Гаусса).
10. Экспоненциальное распределение.
11. Численные характеристики случайных величин.
12. Статистический анализ случайных величин.
13. Оптимальный резерв мощности в энергосистеме.
14. Определение матожидания недоотпуска электроэнергии.
15. Определение ущерба при отсутствии резерва.
16. Математическая модель процесса со случайными отклонениями.
17. Изменения располагаемой мощности и энергии гидростанций.
18. Изменения суммарного спроса мощности и энергии в энергосистемах.
19. Потоки однородных событий в электроэнергетике.
20. Корреляционная функция случайного процесса.
21. Методы приближения функций.
22. Функциональные и нефункциональные зависимости.
23. Способы задания функций.
24. Методы приближения функций в электроэнергетике.
25. Методы интерполяции.
26. Интерполирование функций.
27. Параболическая интерполяция.
28. Точечная интерполяция.
29. Интерполяционный полином Лагранжа.
30. Интерполяционный полином Ньютона.
31. Аппроксимация функций.
32. Анализ эмпирических функций.
33. Дифференцирование и интегрирование эмпирических функций.
34. Метод «наименьших квадратов».
35. Математическая модель задачи планирования производства.
36. Общая задача оптимального распределения ограниченных ресурсов.
43. Методы теории графов для транспортной задачи.
44. Метод штрафных функций.
45. Общая задача оптимизации.
46. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
47. Численные методы оптимизации систем электро- и энергоснабжения.
48. Линейное программирование.

Оценка «отлично» выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения.

Оценка «хорошо» - за твердое знание основного (программного) материала, включая расчеты (при необходимости), за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, за умение применять теоретические положения.

Оценка «удовлетворительно» - за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, за слабое применение теоретических положений.

Оценка «неудовлетворительно» - за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в основных понятиях дисциплины.

Кафедра Электроснабжение

по дисциплине «Математические задачи электроэнергетики»

Тесты для текущей аттестации

№ п/п	Вопросы
1.	Задание 1: Аварийные повреждения оборудования являются: 1.Случайными событиями. 2. Неслучайными величинами. 3. Неслучайными событиями. 4. Случайными величинами.
2.	Задание 2: Вероятность того, что никаких повреждений в энергосистеме нет, характеризует: 1 Надежность работы всего оборудования энергосистемы. 2 Надежность работы основного оборудования энергосистемы. 3 Надежность работы подстанций энергосистемы. 4 Надежность работы линий энергосистемы.
3.	Задание 3: Отдельные повреждения рассматриваются как: 1 Независимые и совместимые случайные события. 2 Зависимые и совместимые случайные события. 3 Независимые и несовместимые случайные события. 4 Зависимые и совместимые случайные события
4.	Задание 4: Вероятность отдельных повреждений элементов энергосистемы может быть определена как: 1 Статистическая вероятность на основе длительного наблюдения над аварийностью данного или однотипного оборудования. 2 Статистическая вероятность на основе длительного наблюдения над аварийностью данного оборудования. 3 Статистическая вероятность на основе наблюдения над аварийностью данного или однотипного оборудования. 4 Средняя вероятность на основе длительного наблюдения над аварийностью данного или однотипного оборудования
5.	Задание 5: Пусть энергетический блок представляет собой последовательное соединение парового котла с паровой турбиной и электрическим генератором. Вероятности повреждения отдельных элементов блока известны: q_K, q_T и $q_Г$ для котла, турбины и генератора соответственно. Какова вероятность того, что энергетический блок работает исправно? 1 $p_Б = p_K p_T p_Г = (1-q_K)(1-q_T)(1-q_Г)$. 2 $p_Б = p_K p_T p_Г = (1-q_K)(1-q_T)(1+q_Г)$ 3 $p_Б = p_K p_T p_Г = (1-q_K)(1+q_T)(1+q_Г)$ 4 $p_Б = p_K p_T p_Г = (1+q_K)(1+q_T)(1+q_Г)$
6.	Задание 6:

	Потребитель питается по двух цепной линии электропередачи. Вероятность повреждения и выхода из строя каждой цепи составляет $q = 0.001$.По любой из цепей потребитель может получить всю нужную ему мощность. Какова вероятность сохранения электроснабжения данного потребителя? 1 $1-0,000001=0,999999$. 2 $1-0,001=0,999$ 3 $1+0,001=1,999$ 4 $1+0,000001=1,999999$
7.	Задание 7: При большом числе однотипных агрегатов в электрической системе вероятности повреждения различного числа агрегатов могут быть определены: 1. По биноминальной формуле вероятности. 2. По экспоненциальной формуле вероятности. 3. По минимальной формуле вероятности. 4. По биквадратной формуле вероятности.
8.	Задание 8: . Пусть вероятность того, что в каждом из многократных независимых испытаний событие произойдет, равна p. Вероятность того, что в *n* независимых испытаниях событие, например, повреждение агрегата, случится *m* раз, равна: 1. $P_n^m = C_n^m p^m q^{n-m}$. 2. $P_n^m = C_n^m p^m q^n$ 3. $P_n^m = C_n^m p^m q^{n+m}$ 4. $P_n^m = C_n^m p^m q^{nm}$
9.	Задание 9: Пусть в энергосистеме имеется группа из n однотипных агрегатов, находящихся в совершенно одинаковых условиях; вероятность исправного состояния агрегата равна *p*, а вероятность неисправного состояния агрегата, равна *q*. Вероятность рабочего состояния *m* агрегатов из числа *n*равна: 1. $\frac{n!}{m!(n-m)!} p^m q^{n-m}$ 2. $\frac{n!}{m(n-m)!} p^m q^{n-m}$ 3. $\frac{n!}{m!(n-m)} p^m q^{n-m}$ 4. $\frac{n}{m!(n-m)!} p^m q^{n-m}$
10.	Задание 10: Как по известной вероятности отказа *q* найти среднегодовое время безотказной работы элемента энергосистемы? 1. $T_{cp} = 8760 \cdot (1-q)$. 2. $T_{cp} = 8760 \cdot (1-p)$. 3. $T_{cp} = 8760 \cdot (1+q)$.

	4. $T_{ср} = 8760 \cdot (1 + p)$.
11.	Задание 11: Случайная величина называется биномиально распределенной с параметрами *n* и *p*, если возможные значения 0, 1,...,*n* она принимает с вероятностями, задаваемыми формулой: 1. $P(n,k) = C_n^k p^k q^{n-k}$, $q = 1 - p$, $(k = 0,1,\ldots,n)$. 2. $P(n,k) = C_n^k p^k q^{-k}$, $q = 1 - p$, $(k = 0,1,\ldots,n)$. 3. $P(n,k) = C_n^k p^k q^n$, $q = 1 - p$, $(k = 0,1,\ldots,n)$. 4. $P(n,k) = C_n^k p^k q^{n \cdot k}$, $q = 1 - p$, $(k = 0,1,\ldots,n)$.
12.	Задание 12: Случайная величина называется распределенной гипергеометрический, если возможные значения: $0,1,\ldots,n$ она принимает с вероятностями, определяемыми формулой: 1. $P_{N,M}(n,k) = \frac{C_M^k C_{N-M}^{n-k}}{C_N^n}$, $k = 0,1,\ldots,n$. 2. $P_{N,M}(n,k) = \frac{C_M^k C_{N-M}^{n}}{C_N^n}$, $k = 0,1,\ldots,n$. 3. $P_{N,M}(n,k) = \frac{C_M^k C_{N-M}^{k}}{C_N^n}$, $k = 0,1,\ldots,n$. 4. $P_{N,M}(n,k) = \frac{C_M^k C_{N-M}^{n+k}}{C_N^n}$, $k = 0,1,\ldots,n$.
13.	Задание 13: Случайная величина называется распределенной гипергеометрический, если возможные значения: $0,1,\ldots,n$ она принимает с вероятностями, определяемыми формулой: 1. $P_{N,M}(n,k) = \frac{C_M^k C_{N-M}^{n-k}}{C_N^n}$, $k = 0,1,\ldots,n$. 2. $P_{N,M}(n,k) = \frac{C_M^k C_{N-M}^{n}}{C_N^n}$, $k = 0,1,\ldots,n$. 3. $P_{N,M}(n,k) = \frac{C_M^k C_{N-M}^{k}}{C_N^n}$, $k = 0,1,\ldots,n$. 4. $P_{N,M}(n,k) = \frac{C_M^k C_{N-M}^{n+k}}{C_N^n}$, $k = 0,1,\ldots,n$.
14.	Задание 14: Распределение Пуассона может использоваться в качестве хорошего приближения биномиального распределения, если: 1.*n* велико, а *p* мало. 2.*n* мало, а *p* велико. 3.*n p* мало. 4.не может.

15.	Задание 15: Случайная величина называется равномерно распределенной на [*a*, *b*], если ее плотность вероятности на [*a*, *b*] постоянна, а вне [*a*, *b*] равна 0, причем: 1. $f(x) = \frac{1}{b-a}$. 2. $f(x) = \frac{1}{ba}$. 3. $f(x) = \frac{1}{b+a}$. 4. $f(x) = \frac{1}{e}$.
16.	Задание 16: Случайная величина называется распределенной нормально, если она имеет плотность вероятности следующего вида: 1. $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-(x-a)^2/(2\sigma^2)}$. 2. $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-(x-a)^2/(2\sigma^2)}$. 3. $f(x) = \frac{1}{\sqrt{\pi}\sigma} e^{-(x-a)^2/(2\sigma^2)}$. 4. $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{(x-a)^2/(2\sigma^2)}$.
17.	Задание 17: Случайная величина называется экспоненциально распределенной, если она имеет следующую плотность вероятности: 1. $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ при $x \geq 0$, $f(x) = 0$ при $x < 0$. 2. $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ при $x \leq 0$, $f(x) = 0$ при $x \geq 0$. 3. $f(x) = e^{-\lambda x}$ при $x \geq 0$, $f(x) = 0$ при $x < 0$. 4. $f(x) = \lambda e^{-x}$ при $x \geq 0$, $f(x) = 0$ при $x < 0$.
18.	Задание 18: При нахождении вероятностей ошибок прогнозирования нагрузки потребителей энергосистемы используется: 1.Нормальное распределение. 2. Равномерное распределение. 3. Номинальное распределение. 4. Ненормальное распределение.
19.	Задание 19: При нахождении вероятностей отклонения нагрузки энергосистемы и отдельных ее узлов от средних значений применяют: 1.Нормальное распределение. 2.Биноминальное распределение. 3.Равномерное распределение. 4.Геометрическое распределение.

20.	Задание 20: При определении вероятностей различных значений аварийных снижений мощности в энергосистеме применяют: 1.Биноминальное распределение и распределение по закону Пуассона. 2.Нормальное распределение. 3.Геометрическое распределение. 4.Равномерное распределение.
21.	Задание 21: При определении вероятности аварии различного числа агрегатов в группе однотипных применяют: 1.Биноминальное распределение и распределение по закону Пуассона. 2.Нормальное распределение. 3. Геометрическое распределение. 4.Равномерное распределение.
22.	Задание 22: Основой метода статистических испытаний (метода Монте-Карло) является: 1.Равномерное распределение. 2.Нормальное распределение. 3.Геометрическое распределение. 4.Неравномерное распределение.
23.	Задание 23: . Основные числовые характеристики случайных величин: 1.Математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение. 2.Математическое ожидание, стандартная дисперсия, стандартное отклонение. 3.Стандартное ожидание, дисперсия, стандартное отклонение. 4.Математическое ожидание, дисперсия.
24.	Задание 24: Математическое ожидание это: 1. Среднее значение случайной величины, определяемое с учетом . различных вероятностей отдельных значений 2. Среднее значение случайного процесса, определяемое с учетом различных вероятностей отдельных значений. 3. Значение случайной величины, определяемое с учетом различных вероятностей отдельных значений. 4. Среднее арифметическое случайной величины, определяемое с различных вероятностей отдельных значений.
25.	Задание 25: Математическое ожидание для дискретной случайной величины: 1. $M(\eta)=\sum_k x_k p_k$. 2. $M(\eta)=\sum x_k p_k$. 3. $M(\eta)=\sum_k x_k p$. 4. $M(\eta)=\sum_k x\ p_k$

26.	Задание 26: Математическое ожидание для непрерывной случайной величины: 1. $M(\eta)=\int_{-\infty}^{+\infty} x\varphi(x)dx$, где $\varphi(x)$ – плотность вероятности. 2. $M(\eta)=\int_{-\infty}^{+\infty}\varphi(x)dx$, где $\varphi(x)$ – плотность вероятности. 3. $M(\eta)=\int_{-\infty}^{+\infty} x^2\varphi(x)dx$, где $\varphi(x)$ – плотность вероятности. 4. $M(\eta)=\int_{0}^{+\infty} x\varphi(x)dx$, где $\varphi(x)$ – плотность вероятности.
27.	Задание 27. Вероятность безотказной работы это: 1. вероятность того, что в пределах заданного времени отказ не возникнет; 2. количество отказов за время службы; 3. количество отказов за определённое время; 4. частота отказов.
28.	Задание 28: Формула, лежащая в основе расчета надежности системы «*m* из *n*» комбинаторным методом: 1. формула биномиального распределения; 2. закон Ома; 3. закон больших чисел; 4. теорема Ферма.
29.	Задание 29: Появление (число появлений) некоторого события в серии из *n* опытов, если в отдельном опыте вероятность появления события постоянна: 1. подчиняется биномиальному распределению; 2. не подчиняется биномиальному распределению; 3. соответствует равномерному распределению; 4. соответствует экспоненциальному распределению
30.	Задание 30 Что значит биномиальный коэффициент C_n^k ? 1) число сочетаний по *k* из *n*; 2) сколькими способами можно удалить *k* элементов из *n*; 3) количество возможных перестановок по *k* из *n*; 4) количество возможных сочетаний из *k* по *n*. :
31.	Задание 31: Назовите, чему равна дисперсия постоянной величины: 1) нулю; 2) единице; 3) бесконечности; 4) самой величине
32.	Задание 32: Математическая модель процесса со случайными отклонениями может быть представлена в виде соотношения: 1. $x_i=\varphi(t_i)+\Delta_i$.

	2. $M(\eta) = \int_{-\infty}^{+\infty} x\varphi(x)dx$. 3. $x = \varphi(t) + \Delta$. 4. $x_i = \varphi(t_i) - \Delta_i$
33.	Задание 33: Что такое «тренд» случайного процесса? 1. Детерминированная функция, отражающая общую тенденцию изменения x_i . 2. Недетерминированная функция, отражающая общую тенденцию изменения x_i. 3.Функция, отражающая общую тенденцию изменения x_i. 4.Минимальная функция, отражающая общую тенденцию изменения x_i.
34.	Задание 34: Случайные величины, представляющие собой сечения случайного процесса, являются: 1) Зависимыми величинами, т.е. имеют корреляционную связь. 2) Независимыми величинами. 3) Зависимыми величинами, т.е. не имеют корреляционную связь. 4) Частично независимыми величинами.
35.	Задание 35: Математическое ожидание случайного процесса $M[X(t)]$ это: 1) Математическое ожидание всех сечений случайного процесса. 2) Среднее значение сечений случайного процесса. 3) Математическое ожидание сечения случайного процесса. 4) Математическое ожидание всех сечений случайного периода.
36.	Задание 36: Математическое ожидание случайного процесса является: 1) Функцией времени. 2) Средним значением сечений случайного процесса. 3) Функцией длины. 4) Функцией скорости
37.	Задание 37: Дисперсия случайного процесса $M[X(t)]$это: 1) Дисперсия всех сечений случайного процесса. 2) Дисперсия сечений случайного процесса. 3) Дисперсия всех сечений случайной величины. 4) Средняя дисперсия сечения случайного процесса.
38.	Задание 38: Стандартное отклонение случайного процесса: 1) Стандартное отклонение всех сечений случайного процесса. 2) Стандартное отклонение сечений случайного процесса. 3) Стандартное уклонение всех сечений случайного процесса. 4) Стандартное отклонение случайного процесса
39.	Задание 39: Функция может быть задана: 1) В явном виде с помощью аналитической формулы, содержащей конечное число основных операций.

	2) В неявном виде с помощью аналитической формулы, содержащей конечное число основных операций. 3) В явном виде с помощью аналитической формулы, содержащей бесконечное число основных операций. 4) В явном виде с помощью аналитической формулы, не содержащей конечное число основных операций.
40.	Задание 40: Функция может быть задана: 1) В неявном виде с помощью аналитической формулы вида $F(x, y) = 0$ содержащей конечное число операций. 2) В явном виде с помощью аналитической формулы вида $F(x, y) = 0$, содержащей конечное число операций. 3) В неявном виде с помощью аналитической формулы вида $F(x, y) = 0$ содержащей конечное число операций. 4) В неявном виде с помощью аналитической формулы вида $F(x, y) = 0$,содержащей бесконечное число операций.
41.	Задание 41: Функция может быть задана: 1) С помощью системы целых многочленов, каждый из которых близок к функции на определенном промежутке изменения независимого переменного. 2) С помощью системы многочленов, каждый из которых близок к функции на определенном промежутке изменения независимого переменного. 3) С помощью многочлена, который близок к функции на определенном промежутке изменения независимого переменного. 4) С помощью системы целых многочленов, каждый из которых не близок к функции на определенном промежутке изменения независимого переменного.
42.	Задание 42: Функция может быть задана: 1) Таблицей значений функции. 2) Списком значений функции. 3) Вектором значений функции. 4) Таблицей параметров функции.
43.	Задание 43 Принцип, лежащий в основе теории интерполирования, заключается в том, что: 1) Искомый полином в ряде указанных точек должен принимать те же значения, что и данная функция. 2) Искомый полином в двух точках должен принимать те же значения, что и данная функция. 3) Искомый полином в указанных точках не должен принимать те же значения, что и данная функция. 4) Искомый полином везде должен принимать те же значения, что и данная функция.
44.	Задание 44: Принцип, лежащий в основе теории интерполирования, заключается в том, что: 1) Сумма квадратов отклонений искомого полинома от исходной функции должна быть минимальна. 2) Сумма квадратов отклонений искомого полинома от исходной функции должна быть максимальна. 3) Сумма отклонений искомого полинома от исходной функции должна быть минимальна. 4) Сумма уклонений искомого полинома от исходной функции должна быть ну-

	левой.
45.	Задание 45: Исходя из специфики технико-экономических задач промышленного электроснабжения, аппроксимация считается достаточно хорошей, если среднеквадратическая ошибка: 1) Не превышает 10% среднеарифметического табличных значений эмпирической функции. 2) Не превышает 1% среднеарифметического табличных значений эмпирической функции. 3) Не превышает 5% среднеарифметического табличных значений эмпирической функции. 4) Не превышает 15% среднеарифметического табличных значений эмпирической функции.
46.	Задание 46: Оптимальное решение задачи линейного программирования находится: 1) В одной из вершин области допустимых решений. 2) В трех вершинах области допустимых решений. 3) В центре области допустимых решений. 4) Выше области допустимых решений.
47.	Задание 47: Область допустимых решений задачи линейного программирования представляет собой: 1) Выпуклый многогранник. 2) Облако точек. 3) Замкнутую линию. 4) Треугольник.
48.	Задание 48: Задача планирования производства это: 1) Требуется составить план производства продукции, который удовлетворял бы заданным ограничениям по ресурсам на выпуск каждого вида продукции с имеющимися технологическими способами производства и давал бы наибольшую прибыль предприятию. 2) Требуется составить план производства продукции, который удовлетворял бы незаданным ограничениям по ресурсам на выпуск каждого вида продукции с имеющимися технологическими способами производства и давал бы наибольшую прибыль предприятию. 3) Требуется составить план производства продукции, который удовлетворял бы заданным ограничениям по ресурсам на выпуск каждого вида продукции с имеющимися технологическими способами производства и давал бы наименьшую прибыль предприятию. 4) Требуется составить план производства продукции, который удовлетворял бы заданным ограничениям по ресурсам на выпуск каждого вида продукции с имеющимися технологическими способами производства и не давал бы наибольшую прибыль предприятию.
49.	Задание 49: Основным методом решения задач линейного программирования является: 1) Симплекс-метод. 2) Метод Лагранжа. 3) Метод одномерного спуска.

<table>
<tr><td></td><td>4) Геометрический метод.</td></tr>
<tr><td>50.</td><td>Задание 50:
Симплекс-метод можно применять в том случае, когда:
1) Задача программирования задана в каноническом виде.
2) Задача программирования не задана в каноническом виде.
3) Задача программирования задана в общем виде.
4) Всегда.</td></tr>
<tr><td>51.</td><td>Задание 51:
Какой интерполяционный многочлен соответствует таблице
<table>
<tr><td>x</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>y</td><td>9</td><td>1</td><td>-1</td></tr>
</table>
Ответы:
а) $y=2x^2+x-1$
б) $y=3x^2+x-1$
в) $y=4x^2-x-1$
г) $y=6x^2+x-1$</td></tr>
<tr><td>52.</td><td>Задание 52:
Функция задана таблицей
<table>
<tr><td>i</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>x</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>y</td><td>2</td><td>-1</td><td>0</td></tr>
</table>
соответствующий интерполяционный многочлен имеет вид: Ответы:
а) $y = 2x^2-x-1$
б) $y = 7x^2-x-1$
в) $y = 3x^2+5x-1$
г) $y = 2x^2-5x+1$</td></tr>
<tr><td>53.</td><td>Задание 53:
Методы решения системы линейных уравнений, в которых решение системы получают после повторения однотипных математических операций, и на каждом шаге используются результаты предыдущих шагов, называются
Ответы:
а) аналитическими
б) интерполяционными
в) итерационными
г) численными</td></tr>
<tr><td>54.</td><td>Задание 54:
Каждой допустимой симплекс–таблице соответствует:
1) Одно базисное решение.
2) Два базисных решения.
3) Множество базисных решений.
4) Оптимальное решение.</td></tr>
<tr><td>55.</td><td>Задание 55:
Допустимой симплекс-таблице соответствует точка минимума, если:
1) Все коэффициенты целевой функции неотрицательны.
2) Все коэффициенты неотрицательны.
3) Все коэффициенты целевой функции отрицательны.
4) Все коэффициенты целевой функции больше нуля.</td></tr>
<tr><td>56.</td><td>Задание 56:
Линейная транспортная задача заключается в отыскании такого плана перевозок продукции с m складов к n потребителям, у которого:
1) Суммарные затраты минимальны.
2) Суммарные затраты максимальны.</td></tr>
</table>

	3) Средние затраты минимальны. 4) Суммарные затраты допустимы.
57.	Задание 57: В методе Гаусса для решения систем линейных уравнений последовательное определение неизвестных по формулам Ответы: а) обратный ход б) прямой ход в) простая итерация г) двойной пересчет
58.	Задание 58: Интерполяционный многочлен Лагранжа находится по формуле Ln (x) = Ответы: a) $\sum_0^n y_i \frac{(x-x_0)(x-x_1)\ldots(x-x_{n-1})(x-x_{n+1})\ldots(x-x_n)}{(x-x_0)(x-x_1)\ldots(x-x_{n-1})(x-x_{n+1})\ldots(x-x_n)}$ b) $h(y_0) + \frac{\nabla y_0}{1!h}(x-x_0) + \frac{\nabla^2 y_0}{2!h^2}(x-x_0)(x-x_1) + \cdots \frac{\nabla^n y_0}{n!h^n}((x-x_0))(x-x1\ldots(x-xn)$ c) $h\sum_{i=0}^{n-1} y_i$ d) $h(\frac{f(x_0)+f(x_n)}{2} + \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i))$
59.	Задание 59: Решаем уравнение f (x) = 0 методом простой итерации. Какое значение берем за начальное приближение? Ответы: а) x=b б) x=a в) x=$\frac{a+b}{2}$ г) x= любое число из промежутка (a ,b)
60.	Задание 60: Когда допустимо применение метода наискорейшего спуска? 1) Когда целевая функция дифференцируема во всех точках области определения. 2) Когда целевая функция дифференцируема на границе области определения. 3) Когда целевая функция непрерывна во всех точках области определения. 4) Всегда.

Критерии оценивания тестирования

При проведении аттестации в форме тестирования:

При тестировании все верные ответы берутся за 100 %.
90% - 100% отлично
75% -90% хорошо
50% - 75% удовлетворительно
менее 50 % неудовлетворительно

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математические задачи электроэнергетики»

проходит в устной форме.

5.1 Критерии оценивания качества ответа (экзамен)

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся если он: показал глубокие и полные знания рабочего материала; полностью понимает сущность и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений при ответах на вопросы; активно и творчески работал на семинарах; выполнил все формы учебной работы с высокими результатами.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся если он: показал хорошие знания рабочего материала; достаточно хорошо понимает сущность и взаимосвязи рассматриваемых процессов; дает правильные ответы на некоторые вопросы при дополнительных (наводящих) вопросах; активно и творчески работал на семинарах; выполнил все формы учебной работы с положительными оценками.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший в целом достаточное (удовлетворительное) знание учебного материала, технической документации, нормативной правовой информации, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой.

Оценки «неудовлетворительно» выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы обучающихся, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что обучающийся не может дальше продолжать обучение по дисциплине «Электрические станции и подстанции» или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5.2 Критерии оценивания тестирования

При проведении аттестации в форме тестирования:

При тестировании все верные ответы берутся за 100 %.

90% - 100% отлично

75% -90% хорошо

50% - 75% удовлетворительно

менее 50 % неудовлетворительно

Приложение 2.

Аннотация

Дисциплина (Модуль)	Математические задачи электроэнергетики
Реализуемые компетенции	ПК-1 Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по отдельным разделам темы
Результаты освоения дисциплины (модуля) Индикаторы достижения компетенций	Индикаторы достижения компетенций: ПК-1.1. Осуществляет работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. ПК-1.2 Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований. ПК-1.3. Подготавливает элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ.
Трудоемкость, з.е./час	2/72
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	ОФО Зачет 3 семестр ЗФО Зачет 4 семестр