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
«27» 03 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерные расчеты в электротехнике

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 по дисциплине 4
4 Структура и содержание дисциплины 5
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4.2. Содержание дисциплины 6
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля 6
4.2.2. Лекционный курс 7
4.2.3. Лабораторный практикум 8
4.2.4. Практические занятия 8
4.3. Самостоятельная работа обучающихся 9
5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 10
6 Образовательные технологии 17
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 17
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы 18
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» 18
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение 19
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины 19
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий 19
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся 20
8.3. Требования к специализированному оборудованию 20
9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 20
Приложение 1. Фонд оценочных средств 21
Приложение 2. Аннотация рабочей программы 33

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными целями и задачами дисциплины «Инженерные расчеты в электротехнике» являются:

-ознакомление обучающихся с современными вычислительными методами решения инженерно-технических задач, особенностями применения этих методов для решения задач электротехники; основными вычислительными схемами алгоритмов численного анализа электрических цепей

- приобретение умений обоснованно выбирать и применять математические методы расчета при решении прикладных задач электротехники; использовать современное программное обеспечение при выполнении инженерно-технических расчетов электротехнических схем

- выработка навыков использования соответствующего физико-математического аппарата и численных методов при решении инженерных задач электротехники с помощью прикладных программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Инженерные расчеты в электротехнике» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплина (модули) имеет тесную связь с другими дисциплинами.

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

Предшествующие и последующие учебные дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие учебные дисциплины	Последующие учебные дисциплины
1	Информатика	Электрические станции и подстанции
2	Теоретические основы электротехники	Электроэнергетические системы и сети
3		Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
4		Электроснабжение
5		Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения основной образовательной программы (ООП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ООП

№ 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
			№ 4
			Часов
1		2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		72,5	72,5
В том числе:			
Лекции (Л)		34	34
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С) В том числе, практическая подготовка		34 -	34 -
Лабораторные работы (ЛР) В том числе, практическая подготовка		-	-
Контактная внеаудиторная работа		2	2
В том числе: индивидуальные и групповые консультации		2	2
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		38	38
Работа с книжными и электронными источниками		16	16
Просмотр и конспектирование видеолекций		6	6
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания		8	8
Подготовка к текущему, тестовому контролю		8	8
Промежуточная аттестация	Экзамен(Э)	Э	Э
	экзамен (Э) **в том числе:**	36	36
	Прием экз., час.	0,5	0,5
	Консультация, час.	2	2
	СРО, час.	33,5	33,5
ИТОГО: Общая трудоемкость	**Часов**	144	144
	зачетных единиц	4	4

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			№ 6
			Часов
1		2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		10	10
В том числе:			
Лекции (Л)		4	4
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С) В том числе, практическая подготовка		6 -	6 -
Лабораторные работы (ЛР) В том числе, практическая подготовка		-	-
Контактная внеаудиторная работа		1	1
В том числе: индивидуальные и групповые консультации		1	1
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		124	124
Работа с книжными и электронными источниками		34	34
Просмотр и конспектирование видеолекций		20	20
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания		40	40
Подготовка к текущему, тестовому контролю		30	30
Промежуточная аттестация	Экзамен(Э)	Э	Э
	экзамен (Э) **в том числе:**	9	9
	Прием экз., час.	0,5	0,5
	Консультация, час.	-	-
	СРО, час.	8,5	8,5
ИТОГО: Общая трудоемкость	**Часов**	144	144
	зачетных единиц	4	4

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 обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1.	4	Раздел 1. Решение инженерных задач на ЭВМ	2		2	3	7	текущий тестовый контроль
2.	4	Раздел 2. Приближенное решение нелинейных уравнений	6		6	4	16	текущий тестовый контроль, собеседование
3.	4	Раздел 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	4		6	6	16	текущий тестовый контроль, собеседование
4.	4	Раздел 4. Приближенное решение систем нелинейных уравнений	2			3	5	тестовый контроль
5.	4	Раздел 5. Интерполирование функции	2		2	3	7	текущий тестовый контроль, собеседование
6.	4	Раздел 6. Аппроксимация функции	6		10	7	23	текущий тестовый контроль, собеседование
7.	4	Раздел 7. Численное решение дифференциальных уравнений	4		4	3	11	текущий тестовый контроль, собеседование
8.	4	Раздел 8. Численное интегрирование	4		2	3	9	текущий тестовый контроль, собеседование
9.	4	Раздел 9. Теория погрешности. Округление чисел	2			3	5	тестовый контроль
10.	4	Раздел 10. Линейное программирование	2		2	3	7	текущий тестовый контроль, собеседование
11	4	Внеаудиторная контактная работа					2	индивидуальные и групповые консультации
12.	4	Промежуточная аттестация					36	Экзамен
		ИТОГО:	34	-	34	38	144	

Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1.	6	Раздел 1. Решение инженерных задач на ЭВМ				5	5	тестовый контроль контрольная работа
2.	6	Раздел 2. Приближенное решение нелинейных уравнений	1		2	15	18	тестовый контроль, собеседование контрольная работа
3.	6	Раздел 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	1		1	19	21	тестовый контроль, собеседование контрольная работа
4.	6	Раздел 4. Приближенное решение систем нелинейных уравнений				9	9	тестовый контроль контрольная работа
5.	6	Раздел 5. Интерполирование функции				11	11	тестовый контроль, собеседование контрольная работа
6.	6	Раздел 6. Аппроксимация функции	1		1	9	11	тестовый контроль, собеседование контрольная работа
7.	6	Раздел 7. Численное решение дифференциальных уравнений	1		1	13	15	тестовый контроль, собеседование контрольная работа
8.	6	Раздел 8. Численное интегрирование			1	13	14	тестовый контроль, собеседование контрольная работа

9.	6	Раздел 9. Теория погрешности. Округление чисел				15	15	тестовый контроль контрольная работа
10.	6	Раздел 10. Линейное программирование				15	15	тестовый контроль, собеседование контрольная работа
11	6	Внеаудиторная контактная работа					1	индивидуальные и групповые консультации
12.	6	Промежуточная аттестация					9	Экзамен
		ИТОГО:	**4**	**-**	**6**	**124**	**144**	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
Семестр 4 (6)					
1.	Раздел 1. Решение инженерных задач на ЭВМ	Замечания о решении инженерных задач на ЭВМ	Роль ЭВМ в процессе проектирования. Общая схема вычислительного эксперимента. Типы задач, решаемых с помощью ЭВМ. Общая характеристика методов решения	2	
2.	Раздел 2. Приближенное решение нелинейных уравнений	Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений	Классификация алгебраических и трансцендентных уравнений. Корни нелинейных уравнений. Методы отделения корней нелинейных уравнений: графический, аналитический, численный. Уточнение корней нелинейных уравнений методами: половинного деления, простой итерации, Ньютона.	6	1
3.	Раздел 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	Приближенное решение систем линейных алгебраических уравнений	СЛАУ (основные понятия). Методы решения СЛАУ: прямые и итерационные. Метод исключения Гаусса. Решение СЛАУ методом простой итерации и методом Зейделя. Условия сходимости итерационных методов	4	1
4.	Раздел 4. Приближенное решение систем нелинейных уравнений	Приближенное решение систем нелинейных алгебраических уравне-	Основные понятия. Метод простой итерации. Метод Ньютона. Сравнительный анализ методов решения систем уравнений	2	

		ний			
5.	Раздел 5. Интерполирование функции	Интерполирование функции	Интерполяция многочленами. Линейная интерполяция. Квадратичная (параболическая) интерполяция.	2	
6.	Раздел 6. Аппроксимация функции	Аппроксимация функции	Характер опытных данных Эмпирические формулы. Выбор вида эмпирической формулы из различных соображений: аналитический, графический, физический. Алгоритм выбора вида эмпирической формулы для нелинейных зависимостей. Метод выравнивания данных. Определение наилучших параметров выбранной эмпирической формулы различными методами: выбранных точек, средних, наименьших квадратов.	6	1
7.	Раздел 7. Численное решение дифференциальных уравнений	Дифференциальное исчисление	Основные понятия. Постановка задачи Коши. Одношаговые методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: Эйлера, модифицированный метод Эйлера, Рунге – Кутта. Общая характеристика одношаговых методов.	4	1
8.	Раздел 8. Численное интегрирование	Интегральное исчисление	Основные понятия. Вычисление определенного интеграла методом прямоугольников, методом трапеций, методом Симпсона	4	
9.	Раздел 9. Теория погрешности. Округление чисел	Элементы теории погрешности. Источники и классификация погрешностей. Округление чисел.	Точные и приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешность. Основные источники погрешностей. Классификация погрешностей. Десятичная запись приближенных чисел. Ошибки округления. Погрешности суммы, разности, произведения, частного. Общая формула для погрешности. Обратная задача теории погрешностей. Уменьшение погрешностей.	2	
10.	Раздел 10. Линейное программирование	Линейное программирование	Постановка задачи линейного программирования. Симплекс-метод. Графическое решение задач линейного программирования	2	
	ИТОГО часов в семестре:			34	4

4.2.3. Лабораторный практикум (не предполагается)

4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
Семестр 4 (6)					
1.	Раздел 1. Решение инженерных задач на ЭВМ	Общая схема вычислительного эксперимента	Определение целей, задач и алгоритма общей схемы решения инженерной задачи	2	
2.	Раздел 2. Приближенное решение нелинейных уравнений	Отделение корней нелинейных уравнений различными способами. Уточнение корней нелинейных уравнений различными методами	Отделение корней нелинейных уравнений аналитическим, графическим и численным способами. Уточнение корней нелинейных уравнений методами половинного деления, простой итерации, Ньютона. Расчет цепи постоянного тока, содержащей диод.	6	2
3.	Раздел 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	Решение СЛАУ различными методами. Расчет цепи постоянного тока	Решение СЛАУ прямыми методами. Расчет цепи постоянного тока по методам Гаусса, простой итерации и Зейделя для заданной линейной электрической цепи.	6	1
4.	Раздел 4. Интерполирование функции	Интерполирование функции	Использование линейной и квадратичной интерполяции для обработки массивов данных	2	
5.	Раздел 6. Аппроксимация функции	Аппроксимация функции	Подбор вида эмпирической формулы для заданного числового массива. Выравнивание данных. Определение наилучших параметров эмпирической формулы методами выбранных точек, средних и наименьших квадратов	10	1
6.	Раздел 7. Численное решение дифференциальных уравнений	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ)	Решение задачи Коши для ОДУ первого порядка на отрезке при начальном условии $y(a)=c$ и шаге h методами Эйлера и Рунге-Кутта по заданным исходным данным. Вычисление тока переходного процесса одношаговыми методами для заданной электрической схемы. Численное моделирование переходных процессов в RLC-цепи	4	
7.	Раздел 8. Численное интегрирование	Вычисление определенного интеграла.	Вычисление интеграла методом трапеций. Определение методом трапеций тока в индуктивности или	2	

		Определение тока и напряжения в цепи	напряжения на емкости по заданному напряжению или току в заданном интервале.		
8.	Раздел 10. Линейное программирование	Постановка задачи линейного программирования	Решение задачи линейного программирования	2	
	ИТОГО часов в семестре:			34	6

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
Семестр 4 (6)					
1.	Раздел 1. Решение инженерных задач на ЭВМ	1.1	Работа с книжными и электронными источниками	2	5
		1.2	Подготовка к текущему, тестовому контролю	1	
2.	Раздел 2. Приближенное решение нелинейных уравнений	2.1	Работа с книжными и электронными источниками	3	15
		2.2	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания	1	
		2.3	Подготовка к текущему, тестовому контролю	2	
3.	Раздел 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	3.1	Работа с книжными и электронными источниками	3	19
		3.2	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания	1	
		3.3	Подготовка к текущему, тестовому контролю	2	
4.	Раздел 4. Приближенное решение систем нелинейных уравнений	4.1	Работа с книжными и электронными источниками	2	9
		4.2	Подготовка к текущему, тестовому контролю	1	
5.	Раздел 5. Интерполирование функции	5.1	Работа с книжными и электронными источниками	2	11
		5.2	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания	1	
		5.3	Подготовка к текущему, тестовому контролю	4	
6.	Раздел 6. Аппроксимация функции	6.1	Работа с книжными и электронными источниками	3	9
		6.2.	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания	2	

		6.3	Просмотр и конспектирование видеолекций	1	
		6.4	Подготовка к текущему, тестовому контролю	2	
7.	Раздел 7. Численное решение дифференциальных уравнений	7.1	Работа с книжными и электронными источниками	1	13
		7.2	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания	2	
		7.3	Подготовка к текущему, тестовому контролю	1	
8.	Раздел 8. Численное интегрирование	8.1	Работа с книжными и электронными источниками	2	13
		8.2	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания	2	
		8.3	Подготовка к текущему, тестовому контролю	1	
9.	Раздел 9. Теория погрешности. Округление чисел	9.1	Работа с книжными и электронными источниками	2	15
		9.2	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания	1	
		9.3	Подготовка к текущему, тестовому контролю	4	
10.	Раздел 10. Линейное программирование	10.1	Работа с книжными и электронными источниками	3	15
		10.2	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания	2	
		10.3	Подготовка к текущему, тестовому контролю	1	
ИТОГО часов в семестре:				38	124

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

5.1 Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Вузовская лекция - главное звено дидактического цикла обучения. Её цель:

- рассмотрение теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме;
- формирование ориентировочной основы для последующего усвоения обучающимися учебного материала.

Построение лекций по дисциплине «Инженерные расчеты в электротехнике» осуществляется на основе принципов научности **(**предполагает воспитание диалектического подхода к изучаемым предметам и явлениям, формирование правильных представлений, научных понятий и умения точно выразить их в определениях и терминах, принятых в науке).

Для лучшего усвоения обучающимися материала по дисциплине «Инженерные расчеты в электротехнике» в процессе обучения используются:

- лекция-диалог;

- лекция – визуализация,

для чего в состав учебно-методических материалов включены:

- конспекты (тексты, схемы) лекций в электронном представлении;
- презентации;
- видеоматериалы;
- файлы с раздаточным материалом;
- списки учебной литературы, рекомендуемой обучающимся в качестве основной и дополнительной по темам лекций.

Общий структурный каркас, применимый ко всем лекциям дисциплины, включает в себя:

- сообщение плана лекции и строгое следование ему. В план включены наименование основных узловых вопросов лекций, которые положены в основу экзаменационных билетов;
- связь нового материала с содержанием предыдущей лекции, определение его места и назначения в дисциплине, а также в системе с другими науками;
- подведение выводов по каждому вопросу и по итогам всей лекции.

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 студент не слушал лекцию, большая часть информации вскоре после восприятия будет забыта. Поэтому необходимым условием является конспектирование лекции. Таким образом, на лекции студент 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. Целесообразно отделить поля, где можно бы изложить свои мысли, вопросы, появившиеся в ходе лекции. Полезно одну из страниц оставлять свободной. Она потребуется потом, при самостоятельной подготовке. Сюда можно будет занести дополнительную информацию по данной теме, полученную из других источников.

После прослушивания лекции необходимо проработать и осмыслить полученный материал. От того насколько эффективно студент 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

Практические занятия по дисциплине «Инженерные расчеты в электротехнике» призваны углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции в обобщенной форме, и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Включение в практические занятия элементов семинара направлено на развитие научного мышления и речи и выступает как средство оперативной обратной связи.

Содержание и план практических занятий отвечают общим идеям и направленности лекционного курса и соотнесены с ним в последовательности.

Структура всех практических занятий в основном одинакова:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы обучающихся по неясному материалу;
- практическая часть как плановая: разбор типовых упражнений, самостоятельное решение задач, изучение стандартов и нормативных документов, разбор тематических презентаций, просмотр и анализ видеоматериалов
- заключительное слово преподавателя.

Методика практических занятий различная, она зависит от авторской индивидуальности преподавателя и включает в себя элементы:

- общедидактических методов (объяснительно-иллюстративного);
- репродуктивного (воспроизведение);
- проблемного;
- частично-поискового;
- исследовательского) и педагогических технологий (компьютерное обучение, информационные технологии, деловые игры и др.).

В частности, обсуждение и защита практических заданий, подготовленных обучающимися в соответствии с вариантом задания, проводится в форме деловой игры «Регламентированная дискуссия». В ходе дискуссии студенты учатся грамотно излагать проблему, свободно высказывать свои мнения и суждения, вести полемику, отстаивать свои убеждения и т.д. Использование такой технологии способствует развитию профессиональной компетентности и навыков коммуникативного общения, необходимых современному бакалавру.

В ходе разбора типовых упражнений используется объяснительно-иллюстративный метод обучения, а самостоятельное решение индивидуальных задач сопряжено с частично-поисковым методом.

Обучающимся рекомендуется:

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам и конспектам лекционного курса проработать теоретический материал соответствующей темы занятия;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при выполнении заданий, заданных для самостоятельного выполнения;

- подготовиться к защите материала практического задания, опираясь на вопросы для самопроверки;

- обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин) или не подготовившимся к конкретному практическому занятию, рекомендуется получить консультацию у преподавателя, самостоятельно выполнить соответствующие задания по теме занятия.

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.
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 соответствующие нормативные документы (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.

Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.

Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность описок сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.

Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания, и будет надеяться на удачу. Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.

При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем, внимательное изучение исторических карт. Большую помощь оказывают опубликованные сборники тестов, Интернет-тренажеры, позволяющие, во-первых, закрепить знания, во-вторых, приобрести соответствующие психологические навыки саморегуляции и самоконтроля. Именно такие навыки не только повышают эффективность подготовки, позволяют более успешно вести себя во время экзамена, но и вообще способствуют развитию навыков мыслительной работы.

Промежуточная аттестация

По итогам 4 (6) семестра проводится экзамен. При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться материалами практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы. Экзамен проводится в устной форме, включает подготовку и ответы обучающегося на теоретические вопросы. К экзамену допускаются студенты, имеющие положительные результаты по защите практических работ.

Вопросы для самостоятельного изучения и самопроверки:

1. Элементы теории погрешности. Точные и приближенные числа. Источники погрешностей. Основные виды погрешностей.
2. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Основные понятия. Классификация уравнений в зависимости от количества уравнений и предполагаемого характера решения.
3. Численное решение нелинейных уравнений. Отделение корней нелинейных уравнений аналитическим и графическим способами. Прямые и итерационные методы решения.
4. Уточнение корней нелинейных уравнений методом половинного деления. Основные расчетные формулы, блок-схема метода, достоинства и недостатки.
5. Итерационные методы уточнения корней нелинейных уравнений (метод простой итерации, метод Ньютона).

- какой функцией заменяется левая часть уравнения f(x)=0 в методе итераций?
- что называется сходимостью метода итераций?
- с какой стороны может осуществляться приближение к корню в процессе итераций - слева или справа?
- если на заданном отрезке имеется два корня, то что можно сказать о сходимости метода итераций на этом отрезке?
- что означает несходимость процесса итераций?
- в чем заключается геометрическая интерпретация метода Ньютона?
- исходя из чего, в методе Ньютона выбирается первое приближение x_0?
- как выбираются концы «закрепленного» отрезка интервала в методе Ньютона при $<$ 0 на концах интервала?

- что необходимо для того, чтобы уравнение f(x) = 0 решалось методом Ньютона?

- в чем преимущества и недостатки метода Ньютона?

6. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Основные понятия. Прямые и итерационные методы решения СЛАУ (общая характеристика).

7. Итерационные методы решения СЛАУ. Метод простой итерации. Метод Зейделя. Сравнительная характеристика методов.

- в чем сущность итерационных методов решения СЛАУ?

- от чего зависит скорость сходимости в методе простой итерации?

- когда метод простой итерации сходится?

- когда прекращаются вычисления при использовании метода простой итерации?

- что используется в качестве начального приближения?

- к чему приводит наличие вычислительных ошибок в итерационных методах?

- что общего и отличного в методах простой итерации и Зейделя?

- в каком из этих итерационных методов скорость сходимости выше?

8. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Основные понятия. Одношаговые методы решения ОДУ: метод Эйлера и метод Рунге-Кутта.

- какие методы относятся к одношаговым? Почему?

- какие достоинства многошаговых методов?

- сколько раз необходимо на каждом шаге вычислять правую часть уравнения при использовании метода Рунге-Кутта?

- как можно оценить погрешность решения дифференциального уравнения при использовании метода Рунге - Кутта?

- сколько предыдущих значений функции нужно иметь, чтобы сосчитать одно следующее значение?

- что можно отнести к недостаткам метода, например, самого распространенного четвертого порядка?

9. Постановка задачи о приближении функции. Понятие о точечной и непрерывной аппроксимации. Интерполирование функции. Линейная и квадратичная интерполяция.

- что такое интерполирование?

- какое приближение называется точечным?

- что называется узлами интерполяции?

- в чем заключается линейная интерполяция?

- чем отличается параболическая интерполяция от линейной?

10. Эмпирические формулы. Выбор вида эмпирической формулы. Определение её наилучших параметров методами выбранных точек, средних и наименьших квадратов.

- что такое аппроксимация?

- что называется эмпирической формулой?

- какие этапы предполагает построение эмпирической зависимости?

- как можно осуществить подбор общего вида эмпирической формулы?

- в чем заключается задача нахождения наилучших значений параметров эмпирической формулы?

- сколько точек необходимо выбрать на построенной прямой линии?

- как определяются отклонения?

- какое уравнение лежит в основе метода средних?

- сколько отклонений будет включено в систему уравнений?

- сколько уравнений должно быть в системе?

- какие условия необходимо соблюдать при группировке полученных отклонений?

- для чего используется метод наименьших квадратов?

- в чем заключается метод наименьших квадратов?

- какой из рассмотренных методов является наиболее точным? Почему?

11. Численное интегрирование. Основные понятия. Метод трапеций. Метод Симпсона.

- как в методе прямоугольников уменьшить погрешность нахождения интеграла?

- в каких случаях метод прямоугольников находит применение?
- можно ли получить методом прямоугольников точное значение интеграла?
- как повысить точность метода прямоугольников?
- как определить шаг интегрирования?
- в чем геометрический смысл метода прямоугольников?
- какой аппроксимирующей заменяется подынтегральная функция в методе Симпсона?
- если для построения аппроксимирующей функции средняя точка берется не в середине участка, то что изменится в алгоритме?
- обязательно ли участок интегрирования разбивать при реализации метода на более мелкие участки?
- для чего в рабочую формулу вводится переменный множитель?

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
			ОФО
1	2	3	4
Семестр 4,6			
1	Лекция: «Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений»	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии	6
2	Лекция: «Приближенное решение систем линейных алгебраических уравнений»	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии	4
3	Лекция: «Интерполирование функции»	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии	2
4	Лекция: «Дифференциальное исчисление»	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии	4
5	Лекция: «Интегральное исчисление»	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии	4
Итого часов в 4 семестре:			**20**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1 Гурина, И. А. Инженерные расчеты в электротехнике : учебно-методическое пособие / И. А. Гурина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 28 с. — ISBN 978-5-4497-5186-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/159236/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Зеньковский, В. А. Применение Excel в экономических и инженерных расчетах / В. А. Зеньковский. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2021. — 186 с. — ISBN 5-98003-235-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/141973.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2 Иткина, Н. Б. Численные методы. В 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / Н. Б. Иткина, С. И. Марков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 90 с. — ISBN 978-5-7782-4662-1, 978-5-7782-4663-8 (ч.1). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/126643.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3 Лаппи, Ф. Э. Матричный метод анализа линейных электрических цепей : учебное пособие / Ф. Э. Лаппи. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2023. — 104 с. — ISBN 978-5-7782-5084-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/156017/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4 Олейникова, С. А. Численные методы решения оптимизационных задач : учебное пособие / С. А. Олейникова. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 114 с. — ISBN 978-5-7731-0960-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/118626.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

2. Батищев, Р. В. Численные методы : учебное пособие / Р. В. Батищев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 73 с. — ISBN 978-5-88247-900-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/88750.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
1. Мокрова, Н. В. Инженерные расчёты в MathCAD. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. В. Мокрова, Е. Л. Гордеева, С. В. Атоян. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 152 с. — ISBN 978-5-4487-0309-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/77152.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/77152

Методические материалы

1 Гурина, И.А. Инженерные расчеты в электротехнике: методические рекомендации к выполнению практических и расчетно-графических работ для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / И.А. Гурина. – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2016. – 52 с
2. Эркенов, Н.Х., Гурина, И.А. Инженерные расчеты в электротехнике: методические рекомендации к самостоятельной работе обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Н.Х. Эркенов, И.А. Гурина. – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2016. – 32 с.
3. Гурина, И.А. Инженерные расчеты в электротехнике: Сборник контрольных работ (заданий) для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / И.А. Гурина. – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2017. – 32 с.

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

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Электроснабжение	Инженерные расчеты в электротехнике	КЧР, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 35-41 Учебный корпус № 3 **Ауд. 321 б** Учебная	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: **Дисплейный класс:** Интерактивная система, ноутбук – 1 шт. **Автоматизированные рабочие места:**

	промышленных предприятий, городов и сельского хозяйства»		аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Автоматизированное рабочее место, монитор клавиатура, мышь, сетевой фильтр, колонки -10 шт. Специализированная мебель: Доска магнитно-маркерная, алюминиевая - 1 шт. Стол ученический – 15 шт. Стул ученический - 29 шт. Стол преподавателя – 1 шт. Кресло стул мягкий преподавателя - 1шт. Книжный шкаф -1 шт. Вешалка - 1 Жалюзи вертикальные-2 шт. **Тренажерный зал:** **Автоматизированные рабочие места:** Автоматизированное рабочее место для студентов: монитор, клавиатура, мышь - 6 шт. LED Панель - 1 шт. Сервер - 1 шт. Источник бесперебойного питания- 1 шт. Шкаф напольный - 1 шт. Коммутатор– 1 шт. Коммутатор - 1 шт. Контроллер видео сигнала - 1 шт. Плоттер - 1 шт. Специализированная мебель: Стол ученический - 6 шт. Стул ученический - 11 шт. Стол преподавателя - 1шт. Стул преподавателя мягкий - 1 шт. Жалюзи вертикальные - 1 шт.
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Электроснабжение промышленных предприятий, городов и сельского хозяйства»	Инженерные расчеты в электротехнике	КЧР, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 35-41 Учебный корпус № 3 **Ауд. 321 а** Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуаль-	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: Проектор – 1 шт. Экран настенный рулонный– 1 шт. Компьютер в сборе + монитор – 1 шт. Колонки – 2 шт. Специализированная мебель: Доска магнитно-маркерная, алюминиевая – 1 шт. Стол ученический – 21 шт. Стул ученический - 42 шт. Стол компьютерный угловой преподавателя – 1шт. Стол компьютерный преподавателя – 1 шт. Стул преподавателя мягкий – 1шт. Кафедра – 1 шт. Тумбочка- 1 шт. Стенд для ватманов - 2 шт. Платяной шкаф -1 шт.

			ных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Жалюзи вертикальные-3 шт.

Для обучающихся с ОВЗ в помещениях имеются: Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок. ПВХ лента для разметки и маркировки цвет желтый, Пиктограмма «Доступности для инвалидов по слуху», Тактильная мнемосхема, Тактильная пиктограмма «Доступность для инвалидов по зрению», Тактильная пиктограмма «Назначение кабинета», Тактильная пиктограмма «Направление движения», Тактильная пиктограмма «Информация», Тактильная пиктограмма «Туалет для инвалидов», Тактильная пиктограмма «Вход в помещение», Тактильная пиктограмма «Выход из помещения», Тактильная пиктограмма «Пути эвакуации», Тактильная табличка, Тактильная табличка с дублированием азбукой Брайля ПВХ, Тактильный план эвакуации, Учрежденческая тактильная табличка.

8.2. Требования к 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 к 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

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Инженерные расчеты в электротехнике

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Инженерные расчеты в электротехнике

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. Решение инженерных задач на ЭВМ	+
Раздел 2. Приближенное решение нелинейных уравнений	+
Раздел 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	+
Раздел 4. Приближенное решение систем нелинейных уравнений	+
Раздел 5. Интерполирование функции	+
Раздел 6. Аппроксимация функции	+
Раздел 7. Численное решение дифференциальных уравнений	+
Раздел 8. Численное интегрирование	+
Раздел 9. Теория погрешности. Округление чисел	+

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины:

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6	7
ПК-1.1. Осуществляет работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Не способен осуществлять работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Посредственные способности осуществления работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	В целом способен осуществлять работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. Имеет затруднения при их применении в нестандартных ситуациях	Результат осуществления работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований является верным	**ОФО:** собеседование, тестирование, **ЗФО:** тестирование	экзамен
ПК-1.2. Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований	Не способен выполнять эксперименты и оформляет результаты исследований	Посредственные способности выполнения экспериментов и оформления результатов исследований	В целом способен выполнять эксперименты и оформляет результаты исследований. Имеет затруднения при их применении в нестандартных ситуациях	Результат применения выполнения экспериментов и оформления результатов исследований является верным	**ОФО:** собеседование, тестирование, **ЗФО:** тестирование	экзамен
ПК-1.3. Подготавливает элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ	Не способен подготавливать элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ	Посредственные способности подготовки элементов документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ	В целом способен подготавливать элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ. Имеет затруднения в нестандартных ситуациях	Результат подготовки элементов документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ является верным	**ОФО:** собеседование, тестирование, **ЗФО:** тестирование	экзамен

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

по дисциплине Инженерные расчеты в электротехнике

Вопросы для собеседования

Раздел 2. Приближенное решение нелинейных уравнений

по теме «Отделение корней нелинейных уравнений различными методами»

1. Что называется корнем нелинейного уравнения?
2. Что дает отделение корней и как это можно сделать?
3. Какие бывают методы нахождения корней нелинейных уравнений?
4. Какие особенности итерационного метода?
5. Какие бывают способы отделения корней нелинейных уравнений?
6. Что при отделении корней называют критическими точками?
7. Каков принцип графического способа отделения корней?
8. Какие основные проблемы могут встретиться при аналитическом отделении корней?
9. Что является условием наличия корня на отрезке?
10. Когда завершается итерационный процесс отделения корня нелинейного уравнения?
11. В чем преимущества и недостатки численного способа отделения корней нелинейного уравнения?

по теме «Уточнение корней нелинейных уравнений различными методами»

1. В чем геометрический смысл метода половинного деления?
2. Всегда ли метод половинного деления позволяет вычислить отделенный корень уравнения с заданной погрешностью?
3. Как выбираются границы отрезка следующего интервала в методе?
4. Какими свойствами должна обладать функция f(x), чтобы методом половинного деления можно было гарантированно решить уравнение f(x) =0?
5. Что необходимо для нахождения хотя бы одного действительного корня уравнения f(x) =0 методом половинного деления?
6. Можно ли найти корень методом половинного деления, если он находится на границе интервала?
7. Какой функцией заменяется левая часть уравнения f(x)=0 в методе итераций?
8. Что называется сходимостью метода итераций?
9. С какой стороны может осуществляться приближение к корню в процессе итераций - слева или справа?
10. Если на заданном отрезке имеется два корня, то что можно сказать о сходимости метода итераций на этом отрезке?
11. Что означает несходимость процесса итераций?
12. В чем заключается геометрическая интерпретация метода Ньютона?
13. Исходя из чего, в методе Ньютона выбирается первое приближение x_0?
14. Что необходимо для того, чтобы уравнение f(x) = 0 решалось методом Ньютона?
15. В чем преимущества и недостатки метода Ньютона?

Раздел 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)

1. В чем отличие точных методов решения СЛАУ от итерационных?
1. Какие методы относятся к точным?
2. Поясните схему единственного деления?
3. Для чего необходима перестановка уравнений в методе Гаусса?
4. Что происходит на этапе обратного хода в методе Гаусса?
5. В чем сущность итерационных методов решения СЛАУ?
6. Отчего зависит скорость сходимости в методе простой итерации?
7. Когда метод простой итерации сходится?

8. Когда прекращаются вычисления при использовании метода простой итерации?
9. Что используется в качестве начального приближения?
10. К чему приводит наличие вычислительных ошибок в итерационных методах?
11. Что общего и отличного в методах простой итерации и Зейделя?
12. В каком из этих итерационных методов скорость сходимости выше?

Раздел 5. Интерполирование функции

1. Что такое интерполирование?
2. Какое приближение называется точечным?
3. Что называется узлами интерполяции?
4. В чем заключается линейная интерполяция?
5. В чем отличие параболической интерполяции от линейной?

Раздел 6. Аппроксимация функции

1. Что такое аппроксимация?
2. Что называется эмпирической формулой?
3. Какие этапы предполагает построение эмпирической зависимости?
4. Как можно осуществить подбор общего вида эмпирической формулы?
5. В чем заключается задача нахождения наилучших значений параметров эмпирической формулы?
6. Сколько точек необходимо выбрать на построенной прямой линии?
7. Как определяются отклонения?
8. Какое уравнение лежит в основе метода средних?
9. Сколько отклонений будет включено в систему уравнений?
10. Сколько уравнений должно быть в системе?
11. Какие условия необходимо соблюдать при группировке полученных отклонений?
12. Для чего используется метод наименьших квадратов?
13. В чем заключается метод наименьших квадратов?
14. Какой из рассмотренных методов является наиболее точным? Почему?

Раздел 7. Численное решение дифференциальных уравнений

1. Что является решением дифференциального уравнения?
2. Необходим ли поиск начальных условий в методе Эйлера?
3. Обязательно ли необходимо задание начальных условий при решении дифференциального уравнения методом Эйлера?
4. Какие методы относятся к одношаговым? Почему?
5. Какие достоинства многошаговых методов?
6. Сколько раз необходимо на каждом шаге вычислять правую часть уравнения при использовании метода Рунге-Кутта?
7. Как можно оценить погрешность решения дифференциального уравнения при использовании метода Рунге - Кутта?
8. Сколько предыдущих значений функции нужно иметь, чтобы сосчитать одно следующее значение?
9. Что можно отнести к недостаткам метода, например, самого распространенного четвертого порядка?

Раздел 8. Численное интегрирование

1. Как уменьшить в методе трапеций погрешность нахождения интеграла?
2. В каких случаях метод трапеций находит применение?
3. Можно ли получить методом трапеций точное значение интеграла?
4. Как в методе прямоугольников уменьшить погрешность нахождения интеграла?
5. В каких случаях метод прямоугольников находит применение?
6. Можно ли получить методом прямоугольников точное значение интеграла?
7. Как повысить точность метода прямоугольников?

8. Как определить шаг интегрирования?
9. В чем геометрический смысл метода прямоугольников?
10. Какой аппроксимирующей заменяется подынтегральная функция в методе Симпсона?
11. Если для построения аппроксимирующей функции средняя точка берется не в середине участка, то что изменится в алгоритме?
12. Обязательно ли участок интегрирования разбивать при реализации метода на более мелкие участки?
13. Для чего в рабочую формулу вводится переменный множитель?

Комплект тестовых вопросов

Задание 1**.**

На каких этапах процесса проектирования нового изделия или технологического процесса инженер использует для обработки результатов ЭВМ (*укажите верные ответы*):

1. Осознание потребности
2. Разработка проекта
3. Построение модели
4. Изучение свойств модели
5. Доработка проекта
6. Передача проекта в производство

Задание 2.

Общая схема вычислительного эксперимента *(расположите в правильной последовательности основные этапы, в столбце Ответ укажите соответствующие буквы)*:

Ответ:

1.	А. Выбор метода решения задачи
2.	Б. Постановка и математическое описание задачи
3.	В. Составление программы решения задачи
4.	Г. Разработка алгоритма решения задачи
5.	Д. Отладка и испытание программы
6.	Е. Анализ полученных результатов

Задание 3.

Укажите, какое из приведенных ниже уравнений, является трансцендентным

1	$3x^4 + 4x^3 - 12x - 5 = 0$
2	$x^4 - x - 1 = 0$
3	$(0{,}2\,x)^3 = \cos x$
4	x+2y=56

Задание 4.

Какие методы решения нелинейного уравнения называют итерационными?

1. Методы, позволяющие найти решение непосредственно с помощью формул.
2. Методы последовательного уточнения значения начального приближения корня уравнения x_0
3. Методы, процедура решения в которых задается в виде многократного применения некоторого алгоритма
4. Методы, реализуемые на ЭВМ

Задание 5.

Для аналитического метода отделения корней нелинейного уравнения рекомендуются следующие действия *(укажите неверный ответ)*

1. Найти первую производную - f′(x).
2. Найти вторую производную – f ” (x)
3. Составить таблицу знаков функции f(x), полагая x равным критическим значениям (корням) производной или ближайшим к ним

4. Составить таблицу знаков функции f(x), полагая x равным граничным значениям (исходя из области допустимых значений неизвестного).

Задание 6.

Уточнение приближенного значения корня нелинейного уравнения до некоторой заданной степени точности может быть выполнено с помощью методов _____*(напишите названия методов)*

Задание 7.

Рабочей формулой метода простой итерации является:

1. x=(a+b)/2.
2. $x_{n+1} = \varphi(x_n)$
3. $x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$
4. x+2y=a

Задание 8.

При решении СЛАУ методом Зейделя отличие от метода простой итерации для вычислений i-й переменной на каждом k-м шаге итерационного процесса:

1. значения $x_i^{(0)}$ подставляются в правые части СЛАУ и тем самым определяются следующие приближения неизвестных $x_i^{(1)}$, i=1,...,n
2. используются значения переменных, вычисленные как на предыдущем (k-1)-м шаге, так и на данном
3. задаются начальными (нулевыми) приближениями неизвестных $x_i^{(0)}$, i=1,...,n
4. используются значения переменных, вычисляемые на последующем шаге

Задание 9.

Для решения систем нелинейных уравнений используется метод:

1. Гаусса
2. Зейделя
3. Симпсона
4. Ньютона

Задание 10.

При обработке результатов эксперимента очень важно наилучшим образом выбрать форму представления его результатов. Задача выбора такой формы сводится:

1. к выравниванию экспериментальных данных
2. к построению графика
3. к подбору типа эмпирической формулы
4. к проведению серии экспериментов

Задание 11.

Подбор приближенной функциональной зависимости y=f(x), полученной на основании экспериментальных данных, возможен *(укажите ошибку)*

1. из геометрических соображений
2. из физических соображений
3. аналитическим путем
4. в результате компьютерного эксперимента

Задание 12.

Определение наилучших значений параметров, содержащихся в эмпирической формуле, возможно (*укажите ошибку*)

1. методом выбранных точек
2. методом средних
3. методом наименьших квадратов
4. методом выравнивания

Задание 13.

Определение наилучших значений содержащихся в эмпирической формуле параметров с использованием условия равенства нулю суммы отклонений во всех точках характерно для метода _____(*допишите ответ)*

Задание 14.

Основным условием метода выбранных точек при обработке результатов эксперимента является использование _____(*допишите ответ)*

Задание 15.

Обработка массивов данных возможна с использованием (*укажите ошибку*):

1. линейной интерполяции
2. квадратичной интерполяции
3. среднеквадратичной интерполяции
4. параболической интерполяции

Задание 16.

Для метода средних, используемого при обработке результатов эксперимента характерно _____ (*допишите ответ)*

Задание 17.

Метод выравнивания, используемый при обработке результатов эксперимента, предполагает приведение эмпирической формулы к _____функции *(допишите ответ)*

Задание 18.

При обработке результатов экспериментов какой метод наиболее точно позволяет определить параметры, содержащиеся в эмпирической формуле _____(*допишите ответ)*

Задание 19.

К числу погрешностей метода выбранных точек относят:

1. составление системы уравнений
2. графические построения
3. определение координат точек на графике
4. незначительное количество уравнений в системе

Задание 20.

Метод Рунге-Кутта, используемый при расчете токов переходного процесса, иначе называют:

1. исправленным методом
2. точным методом
3. методом Эйлера четвертого порядка точности
4. методом Эйлера третьего порядка точности

Задание 21.

Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = 30x^5$

1. $y = 6x^5 + C$ 2. $y = 5x^6 + C$ 3. $y = 150x^4$ 4. $y = 30x^6$

Задание 22:

В методах вычисления определенного интеграла используется величина

1. первой производной подынтегральной функции
2. второй производной подынтегральной функции
3. шага интегрирования
4. стартовой точки

Задание 23:

Вычисление тока переходного процесса можно выполнить:

1. методом Ньютона
2. методом Эйлера
3. методом половинного деления
4. методом простой итерации

Задание 24:
Рассчитать значение тока в цепи постоянного тока, содержащей диод, нельзя

1. методом Ньютона
2. методом половинного деления
3. методом простой итерации
4. методом Эйлера

Задание 25:
Итерационный процесс состоит:

1. в последовательном уточнении начального приближения корня
2. в отыскании приближенного значения корня
3. в уточнении количества отрезков, содержащих корни
4. в отыскании грубого значения корня уравнения

Задание 26:
Источниками погрешностей (ошибок) могут быть *(укажите неверный ответ)*

1. Неточное отображение реальных процессов с помощью математики;
2. приближенное выражение величин, входящих в условие задачи, вследствие их неточного измерения;
3. округление исходных данных, промежуточных или окончательных результатов;
4. выполнение последовательности операций над числами

Задание 27**.**
При численном решении задач одной из важнейших характеристик является погрешность результата. Она складывается из трех составных частей *(укажите неправильный ответ)*

1. неустранимой погрешности решения;
2. погрешности метода решения задачи;
3. погрешности представления вещественных чисел в ЭВМ
4. вычислительной погрешности

Задание 28**.**
При определении тока переходного процесса наиболее точный результат можно получить с помощью метода _____*(допишите ответ)*
Задание 29**.**
Геометрический метод и Симплекс-метод используют при решении задач _____ *(допишите ответ)*
Задание 30**.**
Для вычисления определенного интеграла используют методы _____ *(напишите названия методов)*

Вопросы к экзамену

1. Виды погрешностей
2. Выбор вида эмпирической зависимости для массива данных.
3. Выбор вида эмпирической формулы для массива данных
4. Вычисление определенного интеграла
5. Вычисление тока переходного процесса одношаговым методом. Рассчитать ток переходного режима i при замыкании рубильника P в электрической цепи RL для пяти моментов времени t_1 t_2 t_3 t_4 t_5 в заданном интервале времени [0, t] методом Эйлера
6. Графическая интерполяция решения нелинейных уравнений методом Ньютона
7. Интерполирование функции
8. Источники и классификация погрешностей
9. Итерационные методы решения СЛАУ
10. Классификация уравнений в зависимости от количества уравнений и предполагаемого характера решения.

11. Корни нелинейных уравнений
12. Линейная и квадратичная интерполяция
13. Метод половинного деления. Основные расчетные формулы, блок-схема, достоинства и недостатки.
14. Метод средних
15. Методы определения параметров эмпирической зависимости
16. Методы решения ОДУ
17. Обработка массивов данных с использованием квадратичной интерполяции
18. Обработка массивов данных с использованием линейной интерполяции
19. Одношаговые методы решения ОДУ
20. ОДУ (основные понятия, постановка задачи Коши)
21. Округление чисел. Ошибки округления
22. Определение наилучших параметров эмпирической формулы
23. Определение наилучших параметров эмпирической формулы методом выбранных точек
24. Определение наилучших параметров эмпирической формулы методом наименьших квадратов
25. Определение наилучших параметров эмпирической формулы методом средних
26. Определение тока и напряжения в цепи методом Симпсона.
27. Определение тока и напряжения в цепи методом трапеций.
28. Отделение корней нелинейных уравнений аналитическим и графическим способами
29. Отделение корней нелинейных уравнений численным способом.
30. Постановка задачи о приближении функции
31. Рассчитать ток переходного режима i при замыкании рубильника P в электрической цепи RC для пяти моментов времени t_1 t_2 t_3 t_4 t_5 в заданном интервале времени [0 ,t] методом Эйлера
32. Расчет цепи постоянного тока, содержащей диод. Найти значение тока методом простой итерации
33. Расчет цепи постоянного тока, содержащей диод. Найти значение тока методом половинного деления
34. Расчет цепи постоянного тока, содержащей диод. Найти значение тока методом Ньютона.
35. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений одношаговыми методами
36. Решение СЛАУ итерационными методами
37. Решение СЛАУ методом Гаусса
38. Решение СЛАУ методом Зейделя
39. Решение СЛАУ методом простой итерации
40. Решение СЛАУ прямыми методами
41. СЛАУ (основные понятия, методы решения)
42. Сравнительный анализ методов решения уравнений.
43. Точные и приближенные числа. Источники погрешностей
44. Уточнение корней нелинейных уравнений
45. Уточнение корней нелинейных уравнений методом Ньютона
46. Уточнение корней нелинейных уравнений методом половинного деления
47. Уточнение корней нелинейных уравнений методом простой итерации
48. Численное интегрирование. Основные понятия

Экзаменационный билет (пример)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № __

на 20__ - 20__ учебный год

для обучающихся 2 курса направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ВОПРОСЫ

1. Линейная и квадратичная интерполяция.
2. Уточнение корней нелинейных уравнений методом половинного деления.
3. Расчет цепи постоянного тока, содержащей диод. Найти значение тока методом половинного деления.

Зав. кафедрой ФИО

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки.
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

5.1 Критерии оценивания качества устного ответа

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

5.2 Критерии оценивания тестирования

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

5.3 Критерии оценки промежуточной аттестации (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 практических занятиях;
- 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» выставляются обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы обучающегося, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда он не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что он не может дальше продолжать обучение по дисциплине «Инженерные расчеты в электротехнике» или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Приложение 2

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Инженерные расчеты в электротехнике
Реализуемые компетенции	ПК-1
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.	3/108
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	ОФО: экзамен в 4 семестре ЗФО экзамен в 6 семестре