

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Математические методы в электроэнергетике и электротехнике»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	13.03.02 Энергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы:	Автоматизированный электропривод и робототехнические комплексы
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Технических дисциплин
Форма обучения:	Очная, очно-заочная, заочная
Курс: 3 Семестр: 5	
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	43Е
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч.
Виды промежуточного контроля:	
Дифференцированный зачет:	5 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5-го семестра учебного плана) и разбито на 5 разделов. В разделах предусмотрены аудиторские лекционные, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче практических и лабораторных работ и дифференцированного зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный		Итоговый
	ТО	ОПЗ/ОЛР	Т/КР	Диф зачёт
Усвоенные знания				
З.13 знает - основные положения теории множеств; - основные понятия математической логики; - основные тождественные формулы математической логики; - способы минимизации высказываний; - основные понятия нечеткой логики; - основные понятия теории графов; - постановку задачи интерполяции; - основные интерполяционные формулы; - задачи обратного интерполирования; - основные подходы к обработке экспериментальных данных; - методы численного дифференцирования и интегрирования; - основные методы численного решения дифференциальных уравнений.	ТО1		Т1 Т2	ТВ

Освоенные умения				
У.1 Умеет - решать задачи теории множеств; - осуществлять формализацию задачи в терминах математической логики; - выбирать метод минимизации высказываний; - решать задачи теории графов; - выбирать лингвистические переменные и строить функции принадлежности; - решать задачи прямого и обратного интерполирования; - выбирать оптимальный вид аппроксимирующей функции; - выбирать методы численного решения дифференциальных уравнений в задачах Коши.		ОПЗ1- ОПЗ8 ОЛР1-ОЛР8	Т1 Т2	ПЗ
Приобретенные владения				
В.1 Владеет - навыками использования аппарата дискретной математики в решении типовых задач формализации объектов и систем электротехники и энергетике; - навыками использования численных методов при разработке исследований математических моделей электротехнических и энергетических систем.		ОПЗ1- ОПЗ8 ОЛР1-ОЛР8		ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – теоретический опрос; КЗ – комплексное задание (индивидуальное задание); ОПЗ – отчет по практическим занятиям; ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным и практическим работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) в форме защиты практических и лабораторных работ и рубежных контрольных работ.

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 8 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита практических занятий проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 8 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторных работ проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежное тестирование

Согласно РПД запланировано 2 рубежных тестирования (Т) после освоения студентами лекционного и практического материала. Первое Т - «Численные методы линейной алгебры. Погрешность вычислений», второе Т - «Численное интегрирование и дифференцирование».

Типовые задания тестирования приведены в Приложении 1.

2.3. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного

зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения практических лабораторных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.3.1.1. Типовые вопросы и задания для дифференцированного зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний, типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и владений (см. Приложение 2).

2.3.1.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче диф.зачета для компонентов *знать, уметь, владеть* приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при диф.зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде диф.зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

$$4) \sqrt[5]{(x_0 + \Delta x)^4} = \sqrt[5]{x_0^4} + \frac{4}{5\sqrt[5]{x_0}} \Delta x + x_0(\Delta x)$$

2. Интерполяционный многочлен Лагранжа второго порядка для функции $y = f(x)$, график которой проходит через точки с абсциссами $x = 3, x = 5, x = 7$, имеет вид ...

$$1) p(x) = \frac{(x-5)(x-7)}{35} f(3) + \frac{(x-3)(x-7)}{21} f(5) + \frac{(x-3)(x-5)}{15} f(7)$$

$$2) p(x) = (x-5)(x-7)f(3) + (x-3)(x-7)f(5) + (x-3)(x-5)f(7)$$

$$3) p(x) = \frac{(x-5)(x-7)}{8} f(3) - \frac{(x-3)(x-7)}{4} f(5) + \frac{(x-3)(x-5)}{8} f(7)$$

$$4) p(x) = \frac{(x-5)(x-7)}{8} f(3) + \frac{(x-3)(x-7)}{4} f(5) + \frac{(x-3)(x-5)}{8} f(7)$$

3. Если последовательные значения функции, являющейся решением задачи Коши для дифференциального уравнения $y' = 2y$ с начальными условиями $y(x_0) = y_0$, $x = x_0$, находятся по методу Эйлера с шагом 0,1, то y_1 равно ...

- 1) $0,2y_0$ 2) $y_0 + 0,2x_0$ 3) $x_0 + 0,2y_0$ 4) $1,2 y_0$

4. Приближенное значение интеграла $\int_3^7 (11-x)dx$, вычисленное по формуле

прямоугольников $\int_a^b f(x)dx \approx h(f(x_0) + f(x_1) + f(x_2) + f(x_3))$, где $h=1, x_i = a + ih$,

$i = 0,1,2,3$ равно ...

- 1) 18 2) 22 3) 26 4) 30

5. По таблице значений функции составлена таблица конечных разностей.

x	1	2	3
y	0	3	7

X	Y	Δy	$\Delta^2 y$
1	0		
2	3	3	
3	7	4	1

Тогда приближенное значение производной функции в точке $x_0=1,5$, вычисленное с помощью выражения $f'(x) = \frac{1}{h} (\Delta y_0 + \frac{2t-1}{2} \Delta^2 y_0 + \dots)$, где $t = \frac{x-x_0}{h}$, равно ...

- 1) 4 2) 1 3) 0 4) 3

Типовые шкала и критерии оценки результатов тестирования приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Математические характеристики точности приближённых чисел
2. Общая формула погрешностей
3. Погрешность арифметических действий
4. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простой итерации, метод Зейделя.
5. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений. Отделение корней.
6. Метод половинного деления. Алгоритм
7. Метод Ньютона
8. Метод итераций
9. Метод хорд
10. Интерполяционный многочлен Лагранжа
11. Первая и вторая интерполяционные формулы Ньютона
12. Численное дифференцирование. Разностные схемы
13. Численное интегрирование. Формула прямоугольника
14. Численное интегрирование. Формула трапеций
15. Численное интегрирование. Формула Симпсона
16. Интегрирование с заданной степенью точности
17. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера
18. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера-Коши
19. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты
20. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Метод Эйлера

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и владений:

Задание 1: Оценить абсолютную и относительную погрешности результатов вычисления выражения V , если известны оценки абсолютных погрешностей измерения участвующих в выражении величин: Таблица 1.1. Исходные данные для решения задачи теории погрешностей

Провести вычисления: 1) Со строгим учётом погрешности 2) Без строгого учёта погрешности

Таблица 1.1. Исходные данные для решения задачи теории погрешностей.

№ варианта	$V = \frac{\pi}{4} D d^2$	
	D	d
1.	54(±0,5)	8,23(±0,01)
2.	56(±0,3)	3,27(±0,02)
3.	72(±0,5)	7,34(±0,01)
4.	31(±0,3)	7,34(±0,01)
5.	32(±0,7)	7,34(±0,01)

Задание 2: Выбрать наиболее подходящий метод решения нелинейных уравнений и применить его к задаче о размыкании/замыкании электрической цепи. Решение найти с точностью $6 \cdot 10^{-\varepsilon}$.

Вариант 1. Источник тока с ЭДС 12 В замыкают на катушку с индуктивностью $L = 0,5$ Гн. Определить сопротивление катушки, если за время $t = 0,125$ с сила тока достигает 0,95 А?

Вариант 2. Имеется катушка с индуктивностью $L = 0,1$ Гн и сопротивлением $R = 0,8$ Ом. Определите, за какой промежуток времени сила тока в катушке уменьшится в 1,27 раза по отношению к первоначальному значению после того, как источник тока выключен и катушка замкнута накоротко?

	подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации, выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва, 2021		
--	--	--	--