

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Чайковский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**  
Кафедра автоматизации, информационных и инженерных технологий

**УТВЕРЖДАЮ**

Исполняющий обязанности директора,  
заместитель директора по учебной  
работе ЧФ ПНИПУ

Н. М. Куликов

«09» \_\_\_\_\_ 2020г.



### **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 Энергоэлектротехника и электротехника

**Направленность (профиль)  
образовательной программы:** Электроснабжение

**Квалификация выпускника:** «бакалавр»

**Выпускающая кафедра:** кафедра автоматизации, информационных и инженерных технологий

**Форма обучения:** очно-заочная

**Курс:** 3

**Семестр:** 5

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ  
Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Дифференцированный зачет: 5 семестр

Чайковский 2020

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Математические методы в электроэнергетике и электротехнике». 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 5 семестра. Предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется 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 отчетов по лабораторным работам и 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 Дифференцированный зачет
	С	ТО	ОЛР	Т/КР	
<b>Усвоенные знания</b>					
<b>З.1</b> Знать основы математики и их место в сфере профессиональной деятельности		ТО1		КР	
<b>З.2</b> знать методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		ТО2	ОЛР	КР	Выполнение и успешная защита всех работ
<b>Освоенные умения</b>					
<b>У.1</b> уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний				КР	ПЗ
<b>У.2</b> уметь решать профессиональные задачи с применением методов математического аппарата.			ОЛР	КР	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>					
<b>В.1</b> владеть навыками решения стандартных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний			ОЛР	КР	ПЗ
<b>В.2</b> владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности			ОЛР	КР	ПЗ

*С* – собеседование по теме; *ТО* – коллоквиум (теоретический опрос); *КЗ* – кейс-задача (индивидуальное задание); *ОЛР* – отчет по лабораторной работе; *Т/КР* – рубежное тестирование (контрольная работа); *ТВ* – теоретический вопрос; *ПЗ* – практическое задание;

*КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.*

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде 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 бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ.

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) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежной контрольной работы.

#### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 6 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных частей компетенций, приобретаемых при выполнении лабораторных работ описаны в документе «Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по основной профессиональной образовательной программе бакалавриата».

Методические предписания к выполнению лабораторных работ и фонды типовых заданий на лабораторные работы включены в состав УМКД на правах отдельных документов. Примеры типовых заданий на лабораторные работы представлены в Приложении 1 данного документа.

Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы

#### **2.2.2. Защита практических работ**

Всего запланировано 6 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных частей компетенций, приобретаемых при выполнении практических работ описаны в документе «Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по основной профессиональной образовательной программе бакалавриата».

Методические предписания к выполнению практических работ и фонды типовых заданий на практические работы включены в состав УМКД на правах отдельных документов. Примеры типовых заданий на практические работы представлены в Приложении 2 данного документа.

### **2.2.3. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано в 5 семестре 1 рубежная контрольная работа (КР), по разделу «Приближенные методы решения алгебраических уравнений», по разделу «Интерполирование функции, Аппроксимация»; по разделу «Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений».

#### **Типовые задания КР:**

Приближенные методы решения алгебраических уравнений: метод хорд, метод Ньютона. Интерполяция функции: полином Лагранжа, полином Ньютона. Метод наименьших квадратов. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных, практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля. Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в форме дифференцированного зачета (5 семестр).

#### **2.3.1. Порядок организации дифференцированного зачета по дисциплине**

Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания, критерии и шкалы выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета описаны в документе «Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по основной профессиональной образовательной программе бакалавриата».

## **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 зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

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 зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

**Приложение 1**

**Типовые задания на лабораторные работы для проверки умений и владений**

**Лабораторная работа 1.** Решение алгебраических уравнений.

Решить уравнение графически, методами хорд, касательных и итерации:

$$x^2(x+1)+1=0$$

**Лабораторная работа 2.** Полином Лагранжа.

Интерполировать функцию:

$x_i$	-1	-0,5	0	0,5	1
$y_i$	1.7320	1.8708	2	2.1213	2.2361

Построить график функции, отметить на графике данные.

**Лабораторная работа 3.** Обработка экспериментальных данных.

МНК аппроксимировать показательную функцию  $S = A \cdot e^{ct}$  :

t	2,2	2,7	3,5	4,1
S	67	60	53	50

**Лабораторная работа 4.** Решение ОДУ численными методами.

Решить дифференциальное уравнение методом Эйлера:

$$y' = y \sin x + 0,5; y(0) = 1; [0;1]; h = 0,2; \varepsilon = 10^{-4}$$

**Лабораторная работа 5.** Решение ОДУ численными методами.

Решить дифференциальное уравнение усовершенствованным методом

Эйлера:

$$y' = y \sin x + 0,5; y(0) = 1; [0;1]; h = 0,2; \varepsilon = 10^{-4}$$

**Лабораторная работа 6.** Решение ОДУ численными методами. Методом Адамса

проинтегрировать уравнение (точность  $10^{-4}$ ):  $y' = 0,5y + \frac{x}{y}, y(0) = 1, h = 0,1.$

Проверяемые результаты обучения: y2; в2

1. Функция  $y = f(x)$  задана таблицей. Найти значения этой функции при указанных, не входящих в таблицу значениях  $x_1$  и  $x_2$  аргумента  $x$ .

$x$	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
$y$	1,042	1,061	1,087	1,119	1,160	1,212	1,274	1,350

$x_1 = 1,26, x_2 = 1,58.$

2. Дана таблица значений функции  $y = \lg x$ :

$x_i$	11	12	13	14	15
$y_i$	1.0414	1.0792	1.1139	1.1461	1.1761

Вычислите  $\lg 11.6$

3. Решить уравнение с точностью  $10^{-4}$ :

$$e^x - 3 - \cos x = 0$$

4. Решить уравнение методом Эйлера:  $y' = y^2 + \frac{y}{x}, y(2) = 4, h = 0,1.$

5. Восстановить квадратичную функции  $y = f(x)$ , найти значение в точке  $x = 4,5$ ;

$x$	3	4	5	6
$y$	9	16	30	72

6. Решить уравнение с точностью  $10^{-5}$ :  $\sqrt{x+1} - \frac{1}{x} = 0$

7. Вычислить приближенными методами интеграл: точность  $10^{-4}$

$$\int_4^8 \frac{dx}{\sqrt{x+1}}, n = 10$$

7. МНК построить квадратичное уравнение регрессии для функции:

$x$	0,78	1,56	2,34	3,12	3,81
$y$	2,50	1,20	1,12	2,25	4,28

9. Аппроксимировать функцию:  $S = A t^\alpha$

$t$	1	2	3	4	5
$S$	7,1	27,8	62,1	110	161

10. Функция задана таблицей. Найти значения производной в  $x_1 = 3,02; x_2 = 3,31$

$x$	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5
$y$	3,92847	4,41016	4,93838	5,51744	6,15213	6,84782	7,61045	8,44671