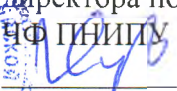


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Кафедра автоматизации, информационных и инженерных технологий

УТВЕРЖДАЮ



Исполняющий обязанности
директора, заместитель
директора по учебной работе
ФФ ПНИПУ

Н. М. Куликов
« 02 » 09 20 19.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Математика»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

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

Квалификация выпускника: «бакалавр»

Выпускающая кафедра: кафедра автоматизации, информационных и инженерных технологий

Форма обучения: очно-заочная

Курс: 1-2 **Семестры:** 1-3

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 16 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 576 ч.

Форма промежуточной аттестации :

Дифференцированный зачет: 2 семестр.
Экзамен: 1,3 семестры

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Математика». 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 трех семестров (1-3 семестров учебного плана). Предусмотрены аудиторные лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, и 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, выполнении практических работ и сдаче экзамена. Виды контроля сведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР	Диф.зачет	Экзамен
Усвоенные знания						
З.1 Знать основы математики и их место в сфере профессиональной деятельности		ТО1		КР	Выполнение и успешная защита всех видов работ	ТВ
З.2 знать методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		ТО2		КР		ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний				КР	Выполнение и успешная защита всех видов работ	ПЗ
У.2 уметь решать профессиональные задачи с применением методов математического аппарата.				КР		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 владеть навыками решения стандартных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний				КР	Выполнение и успешная защита всех видов работ	ПЗ
В.2 владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной				КР		ПЗ

деятельности						
--------------	--	--	--	--	--	--

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 достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета и экзамена, проводимая с учетом 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 в ЧФ 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;
- 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 опроса и анализа усвоения материала предыдущей лекции, 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 проводится в форме защиты практических работ.

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 18 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. Общая часть».

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 1 данного документа.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля. Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в форме дифференцированного зачета (2 семестр) и экзамена (1,3 сем.).

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. Общая часть».

2.3.2. Порядок организации экзамена по дисциплине

Экзамен по дисциплине «Математика» проводится по экзаменационным билетам, в устной форме. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса (для проверки усвоения знаний) и одну задачу (для проверки освоенных умений). Уровень приобретенных владений оценивается по результатам выполнения практических работ. Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности всех заявленных компетенций.

Форма билета для экзамена представлена в Приложении 2.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1 семестр:

1. Матрицы. Действия над матрицами.
2. Определитель. Свойства определителей.
3. Линейные образы.
4. Функция одной переменной.
5. Предел функции одной переменной.
6. Дифференцирование функции
7. Приложения дифференциального исчисления
8. Функция нескольких переменных.
9. Частные производные функции нескольких переменных
10. Экстремум функции двух переменных
11. Касательная плоскость

3 семестр:

1. Случайные события. Определение вероятности. Основные теоремы. Повторение испытаний.
2. Случайные величины. Закон больших чисел.
3. Нормальная кривая.
4. Элементы теории корреляции. Линейная корреляция. Криволинейная корреляция
5. Статистическая проверка статистических гипотез.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1 семестр:

1. Линейное пространство.
2. Исследование линий и поверхностей 2 порядка.
3. Исследование функции одной переменной.
4. Дифференциальные исчисления.
5. Приложения дифференциального исчисления

3 семестр:

1. Основные теоремы
2. Случайные величины
3. Законы распределения случайных величин
4. Элементы теории корреляции. Линейная корреляция. Криволинейная корреляция
5. Статистическая проверка статистических гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному закону. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

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

Критерии и показатели экзамена, критерии оценивания уровня сформированности дисциплинарных компетенций описаны в документе «Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по основной профессиональной образовательной программе бакалавриата. Общая часть».

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета без дополнительного аттестационного испытания используются типовые критерии, приведенные в документе «Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по основной профессиональной образовательной программе бакалавриата. Общая часть». Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены там же.

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене 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 документе «Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по основной профессиональной образовательной программе бакалавриата. Общая часть».

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в документе «Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по основной профессиональной образовательной программе бакалавриата. Общая часть».

Приложение 1.

Типовые задания для проверки умений и владений

1 семестр.

1. Найти расстояние от точки $(-1; 3)$ до прямой $3x - 4y + 40 = 0$.
2. Даны координаты вершин треугольника: $A(-2;3)$, $B(4;-2)$ и $C(7;-2)$. Составить уравнения прямых, проходящих через каждую из вершин параллельно противоположной стороне.
3. Через точку пересечения прямых $3x-2y+1=0$ и $x+3y-7=0$ проведена прямая перпендикулярно первой из данных прямых. Каково расстояние полученной прямой от начала координат?
4. В некотором базисе векторы заданы координатами: $a=(1,1,2)$, $e_1=(2,2,-1)$, $e_2=(0,4,8)$, $e_3=(-1,-1,3)$. Убедиться, что векторы e_1, e_2, e_3 образуют базис, найти в нем координаты вектора a .

5. Вычислить определитель:

$$\Delta_5 = \begin{vmatrix} 5 & 8 & 7 & 4 & -2 \\ -1 & 4 & 2 & 3 & 1 \\ 9 & 27 & 6 & 10 & -9 \\ 3 & 9 & 6 & 2 & -3 \\ 1 & 3 & 2 & 8 & -1 \end{vmatrix}$$

6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы.

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

7. Найти производную функции:

$$y = (\arctg x)^{\sqrt{x^2+1}}, y = 3^{1-2\sqrt{\cos x}}, y = \sin^6(\sqrt[3]{x} - 1), y = 2 \arccos \sqrt{\sin x}, y = \ln \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right)$$

8. Исследовать функции на непрерывность справа и слева, установить характер точек разрыва и построить графики:

$$y = \frac{x^3 - 1}{x - 1}$$

9. Найти производные второго порядка от указанных функций.

$$y = 3x^4 - 5x^3 + 2x^2 - x, y = x^{1-2\sqrt{\cos x}}$$

10. Найти пределы функций:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - x^2}{\sin \pi x}, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^{3x} - 3^{5x}}{\sin 7x - 2x}, \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+4)! - (n+2)!}{(n+3)!}.$$

11. Найти частные производные 1 порядка:

1. $z = 2x^5 y^3 + 3\sqrt{xy^4} - 7\sqrt[3]{xy^{12}} - 3x + 5$

2. $z = \sqrt[3]{(3x^2 - y)^5}$

12. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к заданной поверхности S в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$: $S: x^2 + y^2 + z^2 + 6z - 4x + 8 = 0$, $M_0(2, 1, -1)$.

13. Вычислить значение производной сложной функции $u = u(x, y)$, где $x = x(t)$, $y = y(t)$, при $t = t_0$: $u = e^{x-2y}$, $x = \sin t$, $y = t^3$, $t_0 = 0$.

14. Найти полные дифференциалы указанных функций.

$$z = 2x^3 y - 4xy^5, \quad z = \arctg x + \sqrt{y}.$$

15. Исследовать на экстремум функцию: $z = 2x^2 y^2 + x^3 - y^3$

2 семестр:

Задание.

1. Изменить порядок интегрирования $\int_{-2}^2 dx \int_{-\frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{4-x^2}}^{\frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{4-x^2}} f(x, y) dy$;
2. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $y = \sqrt{x}$, $y = 2\sqrt{x}$, $z = 0$ и $x + z = 6$
3. Найти площадь плоскостей фигуры с помощью двойного интеграла ограниченной линиями $4y = 8x - x^2$, $4y = x + 6$.

4. Вычислить: $J = \iiint_{(T)} \frac{dx dy dz}{1 - x - y}$ (Выполнить рис.)

$$T: x + y + z = 1 \quad x = 0, \quad y = 0, \quad z = 0$$

5. Найти интегралы: $\int (7x - 10) \sin 4x dx$, $\int_{-2}^0 (x + 2)^2 \cos 3x dx$, $\int \frac{1 + \ln x}{x} dx$,

$$\int_0^1 \frac{x dx}{x^4 + 1}, \quad \int_0^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{2 + \cos x}, \quad \int_6^{10} \sqrt{\frac{4-x}{x-12}} dx$$

6. Вычислить значение частных производных $f'_x(M_0)$, $f'_y(M_0)$, $f'_z(M_0)$ для данной функции $f(x, y, z)$ в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$:

$$f(x, y, z) = z / \sqrt{x^2 + y^2}, \quad M_0(0, -1, 1);$$

$$f(x, y, z) = \ln\left(x + \frac{y}{2z}\right), \quad M_0(1, 2, 1)$$

7. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями:

$$x^2 = 2y, \quad 2x + 2y = 3, \quad Ox$$

8. Найти длину дуги кривой: $y = \frac{2}{\pi} \ln \sin \frac{\pi x}{2}$, $x = \frac{1}{2}$, $x = \frac{3}{2}$

9. Решить дифференциальные уравнения 1 порядка:

$$(1 + y) dx - (1 - x) dy = 0 \quad ; \quad (xy + y^2) dx - x^2 dy = 0$$

$$y' + y \cdot \operatorname{tg} x = 1 / \cos x; \quad 2y' \cdot \sqrt{x} = y, \quad y(4) = 1; \quad xy' + y = \ln x + 1$$

10. Решить дифференциальные уравнения высших порядков:

1. $y''' = \cos 4x$, $x_0 = \pi$, $y(0) = 2$, $y'(0) = 15/16$, $y''(0) = 0$

2. $x^3 y'' + x^2 y' = 1$; 3. $y^{IV} + y''' = 12x + 6$. $y'' - 4y' + 4y = e^{2x} \sin 6x$.

3 семестр. Задание.

1. В урне содержатся 2 красных, 3 белых и 5 синих шаров. Из урны пять раз вынимают по два шара. Каждый раз эта пара возвращается обратно. Найдите вероятность того, что два одноцветных шара появятся вместе менее трёх раз.
2. Вероятность того, что в течение дня больному потребуется внимание медсестры, равна 0,8. Найдите вероятность того, что в течение 100 дней больной вызовет медсестру ровно 80 раз.
3. Монету подбрасывают пять раз. Составьте закон распределения числа выпавших «орлов». Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины. Постройте полигон распределения.
4. Найдите математическое ожидание и дисперсию величины X^2 , если дискретная случайная величина X задана законом распределения:

X	-6	4	10
P	0,2	0,3	0,5

Постройте полигоны распределения величин X и X^2 .

- Случайная величина X принимает три возможных значения: -1 ; 0 и 1 . Математическое ожидание этой величины равно $0,1$, а дисперсия — $0,89$. Найдите закон распределения величины X .
- Найдите математические ожидания величин Z и T , где $Z=X+4Y$; $T = 7X-3Y$, а математические ожидания величин X и Y равны $M(X)=2$ и $M(Y)=5$.
- Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{x^2}{4}, & 0 \leq x \leq 2; \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

- Найдите плотность вероятности. Определите математическое ожидание, дисперсию и медиану. Вычислите вероятность попадания величины X в интервал $(0; 1)$. Постройте графики функции распределения и плотности вероятностей.
- Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 5 и дисперсией 4 . Производят 16 измерений этой величины. Определите вероятность попадания среднего арифметического произведённых измерений в интервал $(5, 6)$.
- Случайная величина X определена для всех положительных чисел. Её функция распределения $F(x) = Ax2^{-x}$. Определите коэффициент A . Найдите плотность вероятности $f(x)$. Постройте графики функций $f(x)$ и $F(x)$. Вычислите медиану, моду, математическое ожидание и дисперсию.
- Пусть дисперсия нормально распределенной случайной величины X равна $0,25$. По выборке объема $n=25$ найдено выборочное среднее $\bar{X} = 25$. Требуется найти доверительный интервал для неизвестного математического ожидания $M(X)$, если доверительная вероятность должна быть равна $0,95$.
- Случайная величина X имеет нормальное распределение с неизвестным математическим ожиданием $M(X)$ и дисперсией $D(X)$. По выборке (x_1, x_2, \dots, x_n) объема n вычислены оценки \bar{x} и S_1^2 , неизвестных параметров. Найти доверительный интервал для математического ожидания $M(X)$, отвечающий доверительной вероятности γ : $\bar{x} = 2,1$; $S_1^2 = 0,5$; $n=31$; $\gamma = 0,8$.
- Три станка подают детали в общий бункер. Вероятность выпуска бракованной детали для первого станка равна $0,03$, для второго — $0,02$ и для третьего — $0,01$. Производительность первого станка в три раза больше производительности второго, а производительность третьего станка в два раза больше производительности второго. Какова вероятность того, что взятая наудачу из бункера деталь будет бракованной? На каком станке изготовлена данная деталь?
- Дана функция распределения непрерывной случайной величины X :

$$F(X) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \sin 2x & \text{при } 0 < x \leq \pi/4, \\ 1 & \text{при } x > \pi/4. \end{cases}$$

Найти плотность распределения $f(x)$. Построить графики функций.

Найти характеристики СВ.

- В ходе проведения эксперимента получен следующий набор данных: $32; 26; 16; 44; 28; 40; 30; 31; 17; 30; 37; 32; 42; 31; 36; 49; 35; 21; 25; 40; 27; 25; 33; 34; 27; 43; 19; 23; 36; 38; 31; 35; 43; 32; 36; 35; 33; 45; 19; 22; 28; 49; 23; 32; 33; 27; 43; 35; 23; 44$. Построить вариационный ряд. Найти характеристики. Построить полигон частот. Построить эмпирическую функцию. Исследовать вид распределения.

1 семестр

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Векторы, основные понятия и линейные операции над векторами. (контроль знаний)
2. Непрерывность функции, точки разрыва. Свойства непрерывных функций. (контроль знаний)
3. Найти обратную матрицу: $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$. Сделать проверку. (контроль умений)

3 семестр

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Теоремы сложения и умножения. Повторение испытаний. (контроль знаний)
2. Выборочный метод. Статистические оценки (контроль знаний)
3. Задача. Имеются три одинаковых по виду ящика. В первом ящике 20 белых шаров, во втором - 10 белых и 10 черных шаров, в третьем - 20 черных шаров. Из выбранного наугад ящика вынули белый шар. Вычислить вероятность того, что шар вынут из первого ящика. (контроль умений)