



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**  
Чайковский филиал



**УТВЕРЖДАЮ**

Исполняющий обязанности директора,  
заместитель директора  
по учебной работе ЧФ ПНИПУ

 Н. М. Куликов

«02» 09 2019 г.

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Математика»**

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

|  |   |
|--|---|
| <b>Направление подготовки:</b>                             | 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств                      |
| <b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b> | Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике |
| <b>Квалификация выпускника:</b>                            | «бакалавр»  |
| <b>Выпускающая кафедра:</b>                                | кафедра автоматизации, информационных и инженерных технологий                       |
| <b>Форма обучения:</b>                                     | очная   |
| <b>Курс:</b> 1   | <b>Семестр:</b> 1,2,3   |
| <b>Трудоёмкость:</b>                                       |   |
| Кредитов по рабочему учебному плану:                       | 16 ЗЕ   |
| Часов по рабочему учебному плану:                          | 576 ч.  |
| <b>Виды промежуточного контроля:</b>                       |   |
| Экзамен:   | 1, 3 семестры   |
| Диф. зачет:  | 2 семестр   |

Чайковский 20 19

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся 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 (1-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные 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).

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 |          | Экзамен |
| <b>Усвоенные знания</b>   |              |     |          |      |          |         |
| 3.1 Знать основы математики и их место в сфере профессиональной деятельности  |              | ТО1 |          | КР2  |          | ТВ      |
| 3.2 знать методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач |              | ТО2 |          | КР1  |          | ТВ      |
| <b>Освоенные умения</b>   |              |     |          |      |          |         |
| У.1 уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний                 |              |     |          | КР 1 |          | ПЗ      |
| У.2 уметь решать профессиональные задачи с применением методов математического аппарата.                                      |              |     |          | КР 2 |          | ПЗ      |
| <b>Приобретенные владения</b>   |              |     |          |      |          |         |
| В.1 владеть навыками решения стандартных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний                       |              |     |          | КР 1 |          | ПЗ      |
| В.2 владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности                  |              |     |          | КР 2 |          | 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 достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде 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 – 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 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**

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, освоенных умений и приобретенных владений проводится в форме защиты рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

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

Не запланировано

### **2.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано в 1 семестре 2 рубежные контрольные работы (КР). Первая КР по разделу 1 «Линейная алгебра и геометрия», вторая КР – по разделу 2 «Дифференциальные исчисления функции»; во 2 семестре: первая КР по разделу 1 «Интегралы», вторая КР- по разделу « Теория поля», в 3 семестре - 2 рубежные контрольные работы (КР). Первая КР по разделу «Теория вероятностей», вторая КР – по разделу «Математическая статистика».

#### **Типовые задания КР:**

1 семестр:

1. Матрицы. Действия над матрицами. Определитель. Линейные образы.
2. Функции действительных аргументов.

2 семестр:

1. Интегральные исчисления. Дифференциальные уравнения.
2. Ряды. Теория поля.

3 семестр:

1. Случайные события. Случайные величины. Основные теоремы.
2. Статистическая проверка статистических гипотез.

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 работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3.1. 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 кафедре.

### **2.3.2. 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 путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

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.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **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 экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

**Приложение 1.**  
**Типовые задания для проверки умений и владений**

**Задание № \_\_.**

Проверяемые результаты обучения: y2; в2

Задание 1. Найти

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1+x}{2+x} \right)^{\frac{1}{1-x}}, \quad \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{x^4+5}{x+10} \right)^{4/(x+2)}, \quad \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left( \frac{3x^2-2x+5}{4x^2+1} \right)^{\frac{x^2-1}{x}}$$

Задание 2. Найти производные  $y'(x)$  неявных функций, заданных уравнением  $xe^{2y} - y \ln x = 8$ .

Задание 3.

Найти угол наклона к оси  $Ox$  касательной, проведённой к гиперболе  $x^2 - 4y^2 = 1$  в точке  $A(2; \frac{\sqrt{3}}{2})$ .

Задание 4. Для данной функции  $f(x)$  требуется:

Найти точки разрыва;

Найти скачек функции в каждой точке разрыва;

Сделать рис.

$$f(x) = \begin{cases} -2, & x < -\frac{\pi}{2} \\ 2 \sin x, & -\frac{\pi}{2} < x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1, & x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

Задание 5. Найти каноническое решение системы:

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 0, \\ 5x_1 + 7x_2 + x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 0, \\ 4x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4 + 5x_5 = 0, \\ 7x_1 + 10x_2 + x_3 + 6x_4 + 5x_5 = 0. \end{cases}$$

Задание 6. Написать разложение вектора  $x$  по векторам  $p, q, r$ .

$$x = \{-2, 4, 7\}, \quad p = \{0, 1, 2\}, \quad q = \{1, 0, 1\}, \quad r = \{-1, 2, 4\}$$

Задание 7. Даны две вершины треугольника  $ABC$ :  $A(-4,4)$ ,  $B(4,-12)$  и точка  $M(4,2)$  пересечения его высот. Найти вершину  $C$ .

Задание 8. Найти точку  $M'$ , симметричную точке  $M$  относительно прямой

$$M(0, -3, -2), \frac{x-1}{1} = \frac{y+1,5}{-1} = \frac{z}{1}$$

Задание 9. Установить, какие линии определяются указанными уравнениями и изобразить эти линии на чертеже:

$$\text{а) } x = -\frac{3}{2}\sqrt{4-y^2}; \quad \text{б) } y = -\frac{1}{2}\sqrt{4+x^2}; \quad \text{в) } y = -\frac{1}{2}\sqrt{4x-x^2};$$

Задание 10.

Даны 4 точки в пространстве  $R_3$ :  $A_1(0;7;1), A_2(2;-1;5), A_3(1;6;3), A_4(3;-9;8)$ .

Найти

1. уравнение плоскости проходящей через точки  $(A_1, A_2, A_3, A_4)$ ;
2. расстояние от точки  $A_4$  до плоскости  $(A_1, A_2, A_3)$ ;
3. угол между плоскостями, проходящим через точки  $(A_1, A_2, A_4)$  и  $(A_1, A_2, A_3)$ ;
4. уравнение плоскости, проходящей через ребро  $A_1A_4$  перпендикулярно к плоскости, проходящей через точки  $(A_1, A_2, A_3)$

Задание 11. Даны вершины треугольника  $A(-1;-2;4), B(-4;-2;0), C(3;-2;1)$ .

Определить его внутренний угол при вершине  $B$ .

### 3 семестр:

1. В продажу поступила партия запасных деталей, произведенных на двух станках. Известно, что 70% продукции произведено на первом станке. Среди деталей, произведенных первым станком, 4% бракованных, среди деталей, произведенных вторым станком, – 1% бракованных. Найти вероятность того, что купленная покупателем деталь оказалась бракованной.

2. Среди четырех неразличимых по внешнему виду урн три урны имеют одинаковый состав шаров – 2 белых и 1 черный, а в четвертой урне – один белый и один черный шар. Из случайно выбранной урны наудачу вынимается шар. Найти вероятность того, что это шар – белый.

3. Вероятность отказа датчика в течении месяца равна 0,1. раз в месяц осматривают 1000 датчиков. Сколько нужно иметь запасных датчиков, что бы с вероятностью не меньшей 0,99 можно было заменить отказавшие?

4. В ящике лежат 8 белых и 12 красных одинаковых на ощупь шаров. Вынуто 6 шаров. Какова вероятность того, что среди них не более одного белого шара.

5. СВ задана законом распределения:

|   |      |         |         |         |         |       |
|---|------|---------|---------|---------|---------|-------|
| x | 0    | $\pi/6$ | $\pi/4$ | $\pi/3$ | $\pi/2$ | $\pi$ |
| p | 0,15 | 0,15    | 0,25    | 0,30    | 0,10    | 0,05  |

Найти закон распределения с.в.  $Y = 4 \sin^2 X$ ;  $M(Y)$ ,  $D(Y)$ ,  $\sigma(Y)$

6. Система СВ распределена по закону:  $f(x, y) = \frac{a}{1+x^2+x^2y^2+y^2}$ , найти коэффициент

а. Установить, являются ли величины  $x, y$  зависимыми.



7. Найти выборочные уравнения прямых линий регрессии  $Y$  на  $X$  и  $X$  на  $Y$  по данным, построить графики.

| $Y$ | $x_1=18$ | $x_2=23$ | 28 | 33 | 38 | 43 | 48 |
|-----|----------|----------|----|----|----|----|----|
| 125 | -        | 1        | -  | -  | -  | -  | -  |
| 150 | 1        | 2        | 5  | -  | -  | -  | -  |
| 175 | -        | 3        | 2  | 12 | -  | -  | -  |
| 200 | -        | -        | 1  | 8  | 7  | -  | -  |
| 225 | -        | -        | -  | -  | 3  | 3  | -  |
| 250 | -        | -        | -  | -  | -  | 1  | 1  |

8. Построение параболической модели по 5-ти точкам

Построить параболическую модель по 5-ти точкам:

$M_1(5;6,4)$ ;  $M_2(6;4,8)$ ;  $M_3(7;3,6)$ ;  $M_4(8;3,1)$ ;  $M_5(9;4,0)$ ;

Проверить её адекватность по критерию Фишера при уровне значимости  $\alpha=0,05$ .

Сделать графическую иллюстрацию и найти наибольшее значение функции.

9. Найти вероятность попадания случайной точки  $(X, Y)$  в прямоугольник, ограниченный прямыми  $x=1$ ,  $x=2$ ,  $y=3$ ,  $y=5$ , если известна функция распределения

$$F(x, y) = \begin{cases} 1 - 2^{-x} - 2^{-y} + 2^{-x-y}, & \text{при } x \geq 0, y \geq 0, \\ 0, & \text{при } x < 0 \text{ или } y < 0 \end{cases}$$

10. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение показательного распределения, заданного плотностью вероятности  $f(x) = 10e^{-10x} (x \geq 0)$

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица.  
*(контроль знаний)*
  
2. Предел числовой функции одной переменной. Теоремы о пределах функции.  
*(контроль знаний)*
  
3. На плоскости даны точки  $A(1,-2)$ ,  $B(2,1)$ ,  $C(3,2)$ ,  $D(-2,3)$ . Найти разложение вектора  $AD$ , принимая в качестве базиса векторы  $AB$  и  $AC$ . Выполнить рис.  
*(контроль умений)*

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Функция одного случайного аргумента и её распределение.  
*(контроль знаний)*
  
2. Методы расчета сводных характеристик выборки.  
*(контроль знаний)*
  
3. С первого автомата на сборку поступает 20%, со второго - 30%, с третьего - 50% деталей. Первый автомат дает в среднем 0,2% брака, второй - 0,3%, третий - 0,1%. Найти вероятность того, что поступившая на сборку деталь бракованная.  
*(контроль умений)*