

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
«Математика, специальные главы»**

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Компьютерные системы

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Общонаучных дисциплин

Форма обучения: Очная

Курс: 2

Семестр: 3

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: 3 семестр

Лысьва 2019

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 (3-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные 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 отчетов по практическим занятиям 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	
	Т	ТО	РГР	КР		Зачёт
Усвоенные знания						
3.1 основные понятия и инструменты теории вероятностей, математической статистики	T1	TO1		KP1		ТВ
3.2 понятия случайной величины, закона распределения, функции распределения, плотности распределения	T2	TO2		KP2		ТВ
3.3 математические методы обработки экспериментальных данных	T3	TO3		KP3		ТВ
3.4 основные понятия и методы проверки статических гипотез математической статистики	T3	TO3				ТВ
Освоенные умения						
У.1 использовать математические методы и модели для решения прикладных задач				KP1		ПЗ
У.2 решать типовые задачи теории вероятностей и Математической статистики	T1		РГР1	KP1 KP2 KP3		ПЗ
У.3 применять методы теории вероятности и математической статистики при обработке и анализе экспериментальных данных	T3		РГР3	KP3		ПЗ
У.4 приобретать новые знания, используя современные			РГР2	KP3		ПЗ

образовательные и информационные технологии						
У.5 составлять алгоритмы решаемых прикладных задач математической статистики и осуществлять их реализацию на персональном компьютере	ТЗ		РГР2			
У.6 использовать математическую символику для выражения количественных и качественных соотношений объектов.	Т2			КР1 КР2 КР3		ТВ
Приобретенные владения						
В.1 основными методами решения задач теории вероятности случайных событий, вероятностно-статистическими методами организации вычислительных экспериментов в профессиональной деятельности			РГР1 - РГР3	КР1- КР3		ПЗ

Т - тестирование по теме; ТО - теоретический опрос; РГР - расчётно-графическая работа; КР - контрольная работа; ТВ - теоретический вопрос; ПЗ - практическое задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме 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 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 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.

2.1.1 Тестирование

Типовые задания тестирования:

Вариант 1

Модуль 1 Вероятность

1. Вероятность достоверного события равна...

- 1) 0 2) -1 3) 1 4) 0,6

2. По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,2 и 0,25. Тогда вероятность банкротства *обоих* предприятий равна...

- 1) 0,05 2) 0,45 3) 0,95 4) 0,5

3. Монета брошена 4 раза. Тогда вероятность того, что «герб» выпадет *ровно* два раза, равна...

- 1) $\frac{3}{8}$ 2) $\frac{1}{8}$ 3) $\frac{3}{16}$ 4) $\frac{1}{3}$

4. В урне находится 6 белых шаров и 2 черных. Из урны вынимаются четыре шара. Вероятность того, что три шара будут белыми, а один черным, равна...

- 1) $\frac{1}{8}$ 2) $\frac{1}{3}$ 3) $\frac{4}{7}$ 4) $\frac{5}{21}$

5. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей. Пусть $M \langle X \rangle$ - математическое ожидание. Тогда $10 \cdot M \langle X \rangle$ равно...

X	-1	1	3	5
P	0,1	0,3	0,4	a

Записать ответ: _____

6. Вероятность изготовления бракованного генератора для автомобильного двигателя равна 0,003. Для вычисления вероятности того, что в изготовленной партии из 1000 штук окажется два бракованных, следует использовать...

- 1) формулу Пуассона 2) формулу Байеса
3) интегральную формулу Лапласа 4) формулу Муавра-Лапласа

Модуль 2 Математическая статистика

7. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 60$. Тогда n_4 равен...

x_i	1	2	3	4
n_i	10	9	8	n_4

- 1) 7 2) 23 3) 33 4) 27

8. Мода вариационного ряда 1, 4, 5, 5, 6, 8, 9 равна...

- 1) 1 2) 8 3) 5 4) 9

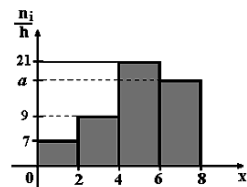
9. Медиана вариационного ряда 5, 6, 8, 8, 10, 11, 13 равна...

- 1) 8 2) 5 3) 10 4) 18

10. По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот:

Тогда значение a равно...

- 1) 12 2) 63 3) 13 4) 14



Вариант 2

Модуль 1 Вероятность

1. Вероятность невозможного события равна...

- 1) 0 2) -1 3) 1 4) 0,6

2. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,7 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна...

- 1) 0,56 2) 0,38 3) 0,94 4) 0,988

3. Монета брошена 7 раз. Тогда вероятность того, что "герб" выпадет *ровно* 5 раз равна...

- 1) $\frac{5}{32}$ 2) $\frac{21}{128}$ 3) $\frac{5}{7}$ 4) $\frac{21}{64}$

4. В партии из 8 деталей, среди которых 3 бракованных, наудачу извлекают 4 детали. Вероятность того, что в полученной выборке две бракованные детали, равна...

- 1) $\frac{3}{7}$ 2) $\frac{1}{4}$ 3) $\frac{3}{70}$

4) $\frac{1}{7}$

X	-1	1	3	5
P	0,1	a	0,4	0,3

5. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей. Пусть $M\{X\}$ - математическое ожидание. Тогда $10 \cdot M\{X\}$ равно...

Записать ответ: _____

6. Вероятность наступления события A в одном испытании равна 0,6. Для вычисления вероятности того, что событие A наступит 1400 раз в 2400 испытаниях, следует использовать...

- 1) формулу Муавра-Лапласа 2) интегральную формулу Лапласа
3) формулу Бернулли 4) формулу Пуассона

Модуль 2 Математическая статистика

7. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$:

Тогда n_4 равен...

- 1) 7 2) 50 3) 23 4) 24

x_i	1	2	3	4
n_i	10	9	8	n_4

8. Мода вариационного ряда 1, 4, 4, 5, 6, 8, 9 равна...

- 1) 1 2) 4 3) 6 4) 9

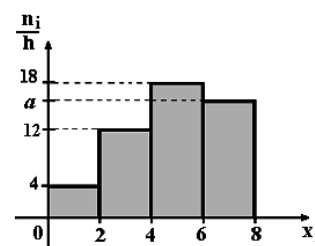
9. Размах вариационного ряда 3, 4, 4, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 14 равен...

- 1) 17 2) 11 3) 9 4) 4

10. По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот:

Тогда значение a равно...

- 1) 16 2) 66 3) 15 4) 17



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

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты расчетно-графических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита расчетно-графических работ

Текущий контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний и усвоенных умений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится в форме защиты расчётно-графических работ.

Всего запланировано 3 расчётно-графические работы.

Типовые темы расчётно-графических работ:

РГР 1 «Задачи на вычисление вероятностей»

РГР 2 «Наглядное представление статистической информации»

РГР 3 «Проверка статистических гипотез»

Защита расчётно-графической работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 контрольные работы (КР) в ходе освоения студентами учебных модулей дисциплины. Две КР по модулю 1 «Нахождение вероятности случайного события» и «Случайные величины», третья КР - по модулю 2 «Математическая статистика».

Типовые задания первой КР:

1. В вазе стоят 8 красных и 6 белых роз. Наугад берут 3 розы. Какова вероятность того, что: 1) они белые; 2) все они одного цвета; 3) среди них 2 красные розы.

2. В больницу поступает в среднем 50 % больных с заболеванием А, 30 % с заболеванием В, 20 % с заболеванием С. Вероятность полного выздоровления для каждого заболевания соответственно равна 0,7; 0,8; 0,9. Больной был выписан здоровым. Найти вероятность того, что он страдал заболеванием В.
3. Фабрика выпускает 70 % изделий первого сорта. Найти вероятность того, что в партии из 1000 изделий число первосортных заключено между 652 и 760.
4. Вероятность своевременного выполнения студентом контрольной работы по каждой из трёх дисциплин равна соответственно 0,6; 0,5; 0,8. Найти вероятность своевременного выполнения контрольной работы студентом: а) хотя бы по одной дисциплине; б) ни по одной дисциплине; в) не менее чем по двум дисциплинам.
5. Определить вероятность того, что наугад взятое двузначное число окажется кратным 2 или 9.
6. В двух ящиках находятся детали: в первом - 10 (из них 3 стандартных), во втором - 15 (из них 6 стандартных). Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что обе детали окажутся стандартными.
7. Имеется три одинаковые урны. В первой урне 20 белых шаров, во второй 10 белых и 10 чёрных, в третьей 20 чёрных шаров. Из выбранной наугад урны вынули шар. Какова вероятность того, что он чёрный?
8. Монета подброшена 8 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет:
1) 5 раз; 2) не более 3 раз.
9. Радиоаппаратура состоит из 1000 элементов. Вероятность отказа одного элемента в течение одного года работы равна 0,001 и не зависит от состояния других элементов. Какова вероятность отказа двух элементов?
10. В колоде 36 карт. Наугад вынимают 5 карт. Найти вероятность того, что среди них окажется хотя бы один валет.

Типовые задания второй КР:

1. Задан закон распределения случайной величины:

X	-1	0	2	4
p_i	0,1	0,3	p_3	0,2

Найти: 1) p_3 2) функцию $F(x)$ 3) $\sigma(X)$ 4) $P(X \geq 0)$ 5) $M(3X+1)$ 6) $D(4X)$

Построить: 1) полигон распределения 2) график функции $F(x)$

2. Составить биномиальный закон распределения случайной величины X - числа попадания в мишень при трёх выстрелах, если вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,9. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
3. Задан закон распределения дискретной случайной величины X . Найти: p и числовые характеристики дискретной случайной величины.

X	-2	-1	0	1	2	3	4
p_i	0,01	p	0,23	0,28	0,19	0,11	0,06

4. Три стрелка независимо друг от друга ведут стрельбу по цели. Вероятность попадания для первого стрелка 0,7; для второго – 0,9; для третьего – 0,8. Составить таблицу распределения числа попаданий в мишень, если каждый стрелок сделает по одному выстрелу.
5. Найти закон распределения дискретной случайной величины X , которая может принимать только два значения; x_1 с известной вероятностью $p_1 = 0,8$ и x_2 , причем $x_1 < x_2$. Математическое ожидание $M(X) = 3,4$ и дисперсия $D(X) = 0,64$.
6. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -2 \\ 0,2(x+2), & \text{если } -2 < x \leq 3. \\ 1, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P(-3 < X < 1)$.

7. Случайная величина X распределена по нормальному закону, причем $M(X) = 10$, $D(X) = 4$. Записать функцию плотности распределения. Найти $P(12 < X < 14)$; $P(8 < X < 16)$.
8. Случайная величина X распределена по показательному закону:
 $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 6e^{-6x} & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$. Найти вероятность попадания случайной величины X в интервал $(0,2;1,1)$ и функцию распределения.

Типовые задания третьей КР:

1. Изучается случайная величина X - число выпавших очков при бросании игральной кости. Получены следующие результаты: 3, 2, 5, 6, 1, 4, 6, 4, 6, 6, 4, 5, 3, 3, 6, 5, 1, 6, 2, 5. Записать полученную выборку в виде: а) вариационного ряда; б) статистического ряда распределения относительных частот. Найти: 1) размах вариации; 2) моду; 3) медиану; 4) объём выборки; 5) эмпирическую функцию. Построить полигон распределения частот, столбчатую и круговую диаграммы.
2. По двум независимым выборкам, объёмы которых $n_1 = 9$, $n_2 = 16$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , найдены исправленные выборочные дисперсии $S^2_x = 34,02$ и $S^2_y = 12,15$. При уровне значимости 0,01, проверить нулевую гипотезу $H_0 : D(X) = D(Y)$ о равенстве генеральных дисперсий при конкурирующей гипотезе $H_1 : D(X) > D(Y)$.
3. Найти доверительный интервал для оценки с надёжностью 0,95 неизвестного математического ожидания нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если известны $\sigma = 6$, $\bar{x}_B = 14,3$, $n = 36$.
4. Выборочная совокупность задана таблицей распределения

x_i	2	3	4	5
n_i	15	5	10	20

Найти: \bar{x}_B , D_B , σ_B , S . Построить полигон распределения частоты.

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

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех расчетно-графических работ 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 зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

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

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных 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.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Комбинаторика. Правило суммы и произведения
2. Событие. Виды событий
3. Вероятность события, её свойства
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей, их следствия
5. Формула полной вероятности
6. Формула Байеса
7. Повторные испытания. Формула Бернулли. Схема Бернулли
8. Наиболее вероятное число успехов в n испытаниях
9. Приближённые формулы вычисления вероятностей
10. Дискретная случайная величина: закон распределения, график распределения, функция распределения
11. Числовые характеристики дискретной случайной величины
12. Непрерывная случайная величина: функция распределения, плотность распределения, их свойства
13. Числовые характеристики непрерывной случайной величины
14. Законы распределения случайной величины
15. Основные задачи математической статистики
16. Основы статистического описания. Гистограмма и полигон частот
17. Точечные оценки. Свойства несмещённости, состоятельности и эффективности
18. Интервальные оценки. Доверительные интервалы
19. Метод наименьших квадратов
20. Проверка статистических гипотез

Типовые задания для контроля приобретённых умений:

1. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найти наиболее вероятное число попаданий в мишень при 5 выстрелах и соответствующую этому числу вероятность.
2. Задан закон распределения случайной величины:

X	-1	0	2	3
p_i	0,3	0,1	p_3	0,2

Найти: p_3 ; $D(2X)$; $M(X)$. Построить: многоугольник распределения.

3. Получены следующие значения случайной величины X : 8, 6, 8, 2, 2, 10, 8, 4, 8, 2.
 - 1) Составить: а) вариационный ряд; б) статистические распределения частоты.
 - 2) Найти: а) размах вариации; б) моду; в) медиану; г) несмещённую оценку математического ожидания; д) несмещённую оценку дисперсии.
4. Из нормальной генеральной совокупности с известным квадратическим отклонением $\sigma = 25$ извлечена выборка объёма $n = 64$ и по ней найдено выборочное среднее $\bar{x}_n = 136,5$. Требуется при уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу $H_0 : a = a_0 = 130$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : a \neq 130$.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь* заявленных дисциплинарных компетенций проводится в режиме «зачтено» и «не зачтено».

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачёта для компонентов *знать, уметь* приведены в общей части ФОС бакалаврской 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 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.