

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного 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: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Автоматизированный электропривод и
робототехнические комплексы

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Общонаучных дисциплин

Форма обучения: Очная/очно-заочная/заочная

Курс: 2/3/3

Семестр: 4/5/5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: 4/5/5 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 (4-го семестра учебного плана очной формы обучения; 5-го семестра учебного плана очно-заочной и заочной форм обучения) и разбито на 4 раздела. В каждом разделе 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, выполнения индивидуальных заданий 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	ДР	КР		Зачёт
Усвоенные знания						
3.1 знать параметры процессов механической обработки деталей, являющиеся случайными величинами; распределение случайной величины, функция распределения и плотность вероятности случайной величины; числовые характеристики распределения случайных величин		ТО1		КР1		ТВ
3.2 знать законы распределения параметров процессов обработки и качества деталей, являющихся случайными величинами; уравнения и параметры законов распределения	Т1	ТО1		КР1		ТВ
3.3 знать основные понятия и определения теории выборок; оценки параметров генеральной совокупности и требования к ним; определение точности вычисления параметров генеральной совокупности по данным выборки	Т2	ТО2	ДР1	КР2		ТВ
3.4 знать методические положения проверки статистических гипотез, выдвигаемых в исследованиях процессов механической обработки деталей	Т3	ТО3	ДР2	КР3		ТВ

Освоенные умения						
У.1 оценивать точность вычисления параметров генеральной совокупности по данным выборки;	Т2			КР2		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 владеть навыками применения методики статистической проверки гипотез о влиянии технологических факторов на исследуемый параметр процесса механической обработки деталей (точность обработки, шероховатость поверхности т. п.);	Т3		ДР2	КР3		ПЗ
В.2 владеть навыками проведения статистического анализа точности механической обработки деталей машин методами больших и малых выборок.	Т3			КР3		ПЗ

Т – тестирование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ДР – домашняя 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 для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме тестирования и 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:

1. Медиана вариационного ряда 5, 8, 8, 9, 10, 11, 13 равна...
1) 10 2) 9 3) 19 4) 9,5
2. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 13,15,17. Тогда несмещённая оценка дисперсии измерений равна ...
1) 4 2) 15 3) 8 4) 2
3. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 7,8,11,12,13. Тогда несмещённая оценка математического ожидания равна ...
1) 11 2) 10,2 3) 12,75 4) 10,4
4. Для выборки объёма $n=10$ вычислена выборочная дисперсия $D_B=180$. Тогда исправленная дисперсия S^2 для этой выборки равна...
1) 324 2) 200 3) 162 4) 400
5. Точечная оценка математического ожидания нормально распределённого количественного признака равна 12,04. Тогда его интервальная оценка с точностью 1,66 имеет вид...
1) $(1,21; 12,87]$ 2) $(0,38; 12,04]$ 3) $(0,38; 13,70]$ 4) $(0; 13,70]$
6. При заданном уровне значимости α проверяется нулевая гипотеза $H_0: D \leq D_0$ о равенстве дисперсии D нормальной генеральной совокупности X гипотетическому значению D_0 . Тогда конкурирующей может являться гипотеза...
1) $H_1: D \neq D_0$ 2) $H_1: D \geq D_0$ 3) $H_1: D \leq D_0$ 4) $H_1: D \neq D_0 = 0$

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты индивидуальных заданий и рубежных контрольных работ.

2.2.1. Защита индивидуальных заданий (домашних работ)

Промежуточный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний и освоенных умений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится в форме защиты индивидуальных заданий (домашних работ).

Всего запланировано 2 домашних работы. Темы домашних работ: «Наглядное представление статистической информации», «Проверка статистических гипотез». Образец домашнего задания приведен в РПД.

Защита индивидуальных заданий (домашних работ) 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 разделов дисциплины. Первая КР по разделу 1 Основные понятия из теории вероятностей, вторая КР по разделу 2. Выборочный метод, третья КР по разделу 3. Оценки параметров распределения

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. 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?
6. Монета подброшена 8 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет: 1) 5 раз; 2) не более 3 раз.
7. 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?
8. 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) $M(X+1)$ 6) $D(X)$

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

9. 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.
10. 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

11. 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 $D(X) = 0,64$.

12. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения

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

13. Случайная величина X распределена по нормальному закону, причем $M(X) = 10$, $D(X) = 4$. Записать функцию плотности распределения. Найти $P(2 < X < 14)$; $P(X < 16)$.

14. Случайная величина X распределена по показательному закону:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 6e^{-6x} & \text{при } x \geq 0 \end{cases}. \text{ Найти вероятность попадания случайной величины } X \text{ в}$$

интервал $(0,2;1)$ и функцию распределения.

Типовые задания второй КР:

- 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.
- 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 задания третьей КР:

- По двум независимым выборкам, объёмы которых $n_1 = 14$, $n_2 = 10$, извлечённым из нормальных генеральных совокупностей X и Y , найдены исправленные выборочные дисперсии $S^2_X = 0,84$ и $S^2_Y = 2,52$. При уровне значимости 0,1, проверить нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ о равенстве генеральных дисперсий при конкурирующей гипотезе $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
- Найти доверительный интервал для оценки с надёжностью 0,95 неизвестного математического ожидания нормально распределённого признака X генеральной совокупности, если известны $\sigma = 6$, $\bar{x}_B = 14,3$, $n = 36$.
- Проверить гипотезу о значимости выборочного коэффициента корреляции при уровне значимости $\alpha = 0,05$, вычислив выборочный коэффициент корреляции по данной таблице.

X	1	-2	0	2	3	5
Y	0	-3	-1	1	2	4

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 индивидуальных заданий (домашних 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. Событие. Виды событий
2. Вероятность события, её свойства
3. Теоремы сложения и умножения вероятностей, их следствия
4. Повторные испытания. Формула Бернулли. Схема Бернулли
5. Приближённые формулы вычисления вероятностей
6. Дискретная случайная величина: закон распределения, график распределения, функция распределения
7. Числовые характеристики дискретной случайной величины
8. Непрерывная случайная величина: функция распределения, плотность распределения, их свойства
9. Числовые характеристики непрерывной случайной величины
10. Законы распределения случайной величины
11. Математическая статистика, предмет
12. Основные задачи математической статистики
13. Вариационный ряд, его числовые характеристики
14. Наглядное представление статистической информации, диаграммы

15. Гистограмма и полигон частот
16. Точечные оценки. Свойства несмещённости, состоятельности и эффективности
17. Интервальные оценки. Доверительные интервалы
18. Метод наименьших квадратов
19. Задачи статистической проверки гипотез
20. Методика проверки статистических гипотез

Типовые задания для контроля освоенных умений и приобретённых владений:

1. По данной выборке найти: выборочное среднее, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию и исправленное среднее квадратическое отклонение. Построить полигон частот.

x_i	5	9	10	12
n_i	2	1	5	2

2. Применяя метод наименьших квадратов, определить параметры зависимости $y = a + bx$ по данным наблюдений, представленных в таблице.

x	1	2	3	4	6
y	6	4,2	4	2,8	2

3. Найти доверительный интервал для оценки среднего квадратического отклонения σ нормального распределения с заданной надёжностью γ , зная исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение S и объём выборки n ($S = 14$, $n = 30$, $\gamma = 0,99$).

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

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

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачёта для компонентов *знать, уметь, владеть* 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.