

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

 Н.И. Никифорова

« 30 » мая 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)

**ФТД.04 СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

(код и наименование дисциплины (модуля))

**15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

(код и наименование направления подготовки)

**«Автоматизация технологических процессов и производств»**

(наименование профиля)

**бакалавр/ специалист/ магистр**

квалификация

*Форма обучения: заочная.*

Составитель ФОС:

доцент

(должность)



(подпись)

О.В. Шемелова

(Ф.И.О.)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании цикла ФМД протокол от 10 марта 20 22 г. № 7

Зав. циклом ФМД



(подпись)

Т.Г. Макусева

(Ф.И.О.)

## СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ИСТ, реализующей подготовку основной образовательной программы от 20 апреля 20 22 г. № 8

Зав. кафедрой



(подпись)

О.В. Матухина

(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП: доц. каф. ИСТ



Н.В. Лежнева

Ф.И.О., должность, организация, подпись

***Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины***

*Компетенция:*

**ОПК-2** Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации

*Индикаторы достижения компетенции:*

**ОПК-2.1** Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации

**ОПК-2.2** Умеет выбирать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации для решения задач профессиональной деятельности

**ОПК-2.3** Владеет навыками применения основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации в области автоматизации технологических процессов и производств

<b><i>Индекс компетенции</i></b>	<b><i>Этапы формирования компетенции</i></b> <i>(указать все темы из РПД)</i>				<b><i>Наименование оценочного средства</i></b>
	<b><i>Лекции</i></b>	<b><i>Практические занятия, лабораторный практикум</i></b>	<b><i>Лабораторные занятия</i></b>	<b><i>Курсовой проект (работа)</i></b>	
<b>ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</b>	<b>1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2</b>	<b>1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2</b>	<b><i>Не предусмотрены</i></b>	<b><i>Не предусмотрены</i></b>	Текущий контроль, контрольная работа, зачет

*Перечень оценочных средств по дисциплине*

**СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов (базовый уровень)</i>	<i>Max, баллов (повышенный уровень)</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Посещаемость</i>	<i>–</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Работа на практических занятиях</i>	<i>–</i>	<i>18</i>	<i>30</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>–</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

### *Шкала оценивания*

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр.
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет  
Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **15.03.04 Автоматизация технологических процессов  
и производств**

Профиль: *Автоматизация технологических процессов и производств*

**Комплект заданий для контрольной работы  
для студентов заочного отделения**

по дисциплине *СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ*

**Задание 1.** В ящике 100 деталей, из них 10 бракованных. Наудачу извлечены четыре детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей: **а)** нет бракованных; **б)** нет годных.

**Задание 2.** Имеется три сигнализатора о пожаре. Вероятности того, что сигнализаторы при пожаре сработают, соответственно равны  $p_1 = 0,1$ ;  $p_2 = 0,6$ ;  $p_3 = 0,5$ . Найти вероятности того, что при пожаре сработает: 1)  $A$  – один сигнализатор; 2)  $B$  – два сигнализатора; 3)  $C$  – три сигнализатора; 4)  $D$  – хотя бы один сигнализатор.

**Задание 3.** Согласно оценке эксперта участок земли близ населенного пункта  $N$  окажется нефтеносным с вероятностью 0,2 и пустым с вероятностью 0,8. Потенциальный инвестор решил заказать дополнительное исследование. Нефтедобывающая компания, организующая это специфическое исследование, оценивает в 90% надежность подтверждения нефти в том случае, когда нефть есть, и в 70% надежность отрицания наличия нефти, если нефти нет. Найти вероятности нефтеносности участка: **1)** в случае подтверждающего нефть результата исследования; **2)** в случае отрицающего нефть результата исследования.

**Задание 4.** На факультете насчитывается 1825 студентов. Какова вероятность того, что 1 сентября является днем рождения одновременно четырех студентов факультета?

**Задание 5.** Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если ее отклонение размера от нормы не превышает по абсолютной величине 10 мм. Отклонение подчинено нормальному закону с  $(0,5)$ . Сколько необходимо изготовить деталей, чтобы с вероятностью не менее 0,95 среди них оказалась хотя бы одна бракованная деталь?

**Задание 6.** Плотность вероятности нормально распределенной случайной величины  $X$  имеет вид:  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{12\pi}} \cdot e^{-k(x-1)^2}$ . Найти коэффициент  $k$ , математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ , интегральную функцию распределения. Построить графики плотности распределения и интегральной функции распределения. Найти  $P(-1 < x < 4)$ .

**Задание 7.** Непрерывная случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ .  
Найти: **а)** плотность вероятности  $f(x)$ ; **б)** математическое ожидание  $M(X)$ ; **в)** дисперсию  $D(X)$ ; **г)** вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение из интервала  $(3, 5)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ 0,25x^2 - x + 1 & 2 < x \leq 4, \\ 1, & x > 4. \end{cases}$$

**Задание 8.** Рассчитать и построить гистограмму относительных частот по сгруппированным данным, где  $n_i$  – частота попадания вариант в промежуток  $(x_i, x_{i+1}]$ . Найти эмпирическую функцию распределения.

Найти выборочную среднюю и несмещенную выборочную дисперсию, моду и медиану на основании данного распределения.

Найти доверительный интервал для оценки, с надежностью  $\gamma = 0,95$ , неизвестного математического ожидания генеральной совокупности в предположении, что она распределена нормально.

$i$	$(x_i, x_{i+1}]$	$n_i$
1	14 – 16	10
2	16 – 18	17
3	18 – 20	30
4	20 – 22	15
5	22 – 24	8

**Задание 9.** Имеются данные наблюдений изменения средней заработной платы  $Y$  (руб.) в зависимости от изменения производительности труда  $X$  (шт.) за 4 месяца 1992 года по девяти токарям цеха № 23 электромеханического завода:

$X$	406	660	914	1168	1422	1676	1930	2184	2438
$Y$	518,5	813,5	1108,5	1403,5	1698,5	1993,5	2288,5	2583,5	2878,5

На основании опытных данных требуется:

1. Построить корреляционное поле. По характеру расположения точек в корреляционном поле выбрать общий вид регрессии.
2. Вычислить числовые характеристики  $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$ ,  $S_x$ ,  $S_y$ ,  $r$ ,  $\sigma_r$ .
3. Определить значимость коэффициента корреляции  $r$  и найти для него доверительный интервал с надежностью  $\gamma = 0,95$ .
4. Написать эмпирические уравнения линий регрессий  $y$  на  $x$  и  $x$  на  $y$ .
5. Вычислить коэффициент детерминации  $R^2$  и объяснить его смысловое значение.
6. Проверить адекватность уравнения регрессии  $y$  на  $x$ .
7. Провести оценку величины погрешности уравнения регрессии  $y$  на  $x$  и его коэффициентов.
8. Построить уравнение регрессии  $y$  на  $x$  в первоначальной системе координат.

### Критерии оценки письменных контрольных работ:

**Ответ оценивается отметкой «5»** (35 – 40 баллов), если: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала), т.е. правильно выполнено 86–100 % работы.

**Отметка «4»** (30 – 34 баллов) ставится в следующих случаях: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка, или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки), т.е. правильно выполнено 74–84 % работы.

**Отметка «3»** (24 – 29 баллов) ставится, если: допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме, т.е. правильно выполнено 60 – 73 % работы.

**Отметка «2»** (0 – 23 баллов) ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере, т.е. выполнено менее 60 % работы.

### Оперативный контроль (1 контрольная работа за семестр, max = 40 баллов)

Оценка	Баллы
5	35 – 40
4	30 – 34
3	24 – 29
2	0 – 23

Составитель

\_\_\_\_\_

Шемелова О.В.