

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижнекамский 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.03 Статистическая обработка экспериментальных данных
(код и наименование дисциплины (модуля))

15.03.02 Технологические машины и оборудование
(код и наименование направления подготовки)

Оборудование нефтегазопереработки
(наименование профиля)

бакалавр/ специалист/ магистр
квалификация

Форма обучения: заочная.

Нижнекамск, 2022

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 МАХП, реализующей подготовку основной образовательной программы от 12 апреля 20 22 г. № 8

Зав. кафедрой



(подпись)

И.Н. Мадышев

(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП: зав. кафедрой МАХП



И.Н. Мадышев

Ф.И.О., должность, организация, Подпись

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

Компетенция:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Индикаторы достижения компетенции:

УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач

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

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

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: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль: Оборудование нефтегазопереработки

**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 сгруппиро-

ванным 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 , σ_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.