

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 23.08.2026 17:15:29
 Уникальный программный ключ:
 d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb2cddb840af0

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.10 СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

ПК 2.6. Оформлять результаты испытаний (анализов) с математической обработкой и метрологической оценкой.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ	Компетенция
	Раздел 2. Абсолютные и относительные показатели. Графическое представление статистических данных. Тема 2.1. Дискретный вариационный ряд, Тема 2.2. Интервальный вариационный ряд		
1	На первом потоке студенты решали контрольную работу, состоящую из 7 заданий. Ниже приведены результаты (количество решённых задач каждым студентом): 4; 3; 5; 4; 4; 7; 5; 5; 3; 2; 5; 4; 6; 5; 4; 4; 5; 5; 4; 5; 5; 5; 5; 2; 5; 6; 5; 4; 4; 4; 5; 2; 7; 4; 4; 6; 6; 7; 4; 5; 6; 4; 2; 3; 5; 5; 6; 5; 3; 6; 2; 5; 4; 2; 4; 4; 6; 3; 5; 6; 5; 5; 5; 6; 3; 5; 5; 5; 5; 5; 3; 4; 5; 2; 6; 6; 3; 5; 3; 3; 4; 7; 5; 6; 4; 6; 4; 4; 6; 4; 7; 5; 5; 5; 6; 5; 4; 5; 5; 4; 6; 4; 6; 3; 4; 4; 3; 4; 5; 4; 5; 6; 6; 5; 2; 4; 6; 2; 4; 1; 5; 5; 3; 3; 4; 5; 6; 5; 7; 4; 5; 3; 5; 4; 7; 4; 5; 7; 6; 4; 4; 3; 5; 4; 4; 4; 4; 5; 5; 6; 2; 2; 5; 2; 7; 6; 4; 6; 5; 5; 1; 6; 5; 4; 4; 7; 2; 5; 4; 3; 7; 4; 5; 6; 7; 5; 2; 6; 4; 3; 6; 4; 3; 4; 4; 7; 4; 5; 4; 5; 4; 4; 4; 7; 6; 6; 4; 7. По выборке объёма $n = 200$ составьте дискретный ряд распределения количества решённых задач. Постройте полигон частот. Найдите среднее значение, выборочные дисперсию, среднеквадратическое отклонение, моду и медиану. При доверительной вероятности $\gamma = 0,995$ определите доверительный интервал для генеральной средней.	$\bar{X}_{ср} = 4,58$ $D = 1,7436$ $Mo = 5$ $Me = 5$ $t = 2,807034$ $\sigma = 0,262093$	ПК 2.6. ОК 01. ОК 02.
2	При изучении случайной величины X были получены следующие результаты:	$\min = 269$ $\max = 646$	ПК 2.6. ОК 01.

	356; 475; 425; 398; 445; 490; 396; 390; 305; 427; 427; 514; 378; 318; 497; 439; 456; 482; 446; 471; 450; 471; 447; 429; 493; 465; 421; 472; 388; 431; 453; 379; 530; 365; 466; 549; 484; 465; 416; 344; 437; 518; 503; 479; 308; 561; 452; 321; 494; 471; 454; 399; 448; 452; 497; 426; 543; 418; 408; 473; 317; 485; 499; 462; 413; 459; 536; 525; 504; 502; 441; 410; 477; 510; 470; 412; 450; 399; 387; 475; 476; 446; 455; 508; 455; 499; 389; 503; 540; 444; 503; 486; 519; 492; 446; 503; 461; 364; 418; 533; 497; 445; 474; 453; 413; 438; 441; 432; 410; 385; 417; 491; 461; 352; 373; 336; 454; 426; 517; 391; 448; 458; 623; 449; 437; 487; 461; 495; 393; 435; 484; 518; 456; 375; 453; 558; 302; 431; 384; 495; 343; 502; 385; 304; 443; 410; 453; 412; 484; 413; 308; 370; 378; 422; 446; 311; 408; 426; 411; 439; 388; 504; 400; 365; 421; 507; 473; 480; 398; 350; 461; 453; 543; 478; 358; 450; 486; 405; 364; 491; 365; 443; 463; 269; 405; 433; 361; 382; 382; 534; 413; 401; 500; 477; 424; 306; 291; 394; 393; 390; 478; 393; 426; 305; 395; 520; 500; 526; 459; 459; 538; 477; 384; 460; 484; 305; 406; 456; 387; 546; 536; 510; 463; 451; 360; 295; 355; 499; 419; 499; 392; 603; 431; 500; 432; 489; 388; 519; 538; 425; 377; 512; 502; 446; 646; 442; 485; 488; 474; 445. По выборке объёма $n = 250$ составьте интервальный ряд распределения. Количество интервалов найдите по формуле Стерджесса, ширину интервала округлите до целых (в большую сторону). Постройте гистограмму относительных частот и кумуляту. Найдите среднее значение, выборочные дисперсию, среднеквадратическое отклонение, моду и медиану. При доверительной вероятности $\gamma = 0,96$ определите доверительный интервал для генеральной средней.	$h = 42$ $X_{cp} = 440,704$ $D = 4045,656$ $M_o = 459,3333$ $M_e = 447,5068$ $t_y = 2,053749$ $\epsilon = 8,261746$	OK 02.
--	---	---	---------------

Раздел 3. Статистическая взаимосвязь явлений.										
Тема 3.1. Метод наименьших квадратов. Выбор наилучшей зависимости										
3	Методом наименьших квадратов подберите калибровочную прямую оптического прибора по данным таблицы (А – показания прибора, С – концентрация раствора, %). Постройте калибровочный график. По графику определите концентрации раствора, если показания прибора: а) A1 = 10, б) A2 = 23.							a = 6,037 b = 0,571 C ₁ = 1,562 C ₂ = 3,715	ПК 2.6. ОК 01. ОК 02.	
	1	2	3	4	5	6	7			8
	6,6	12,7	18,7	24,6	30,8	36,8	42,8			48,9
4	Изделие производится штамповкой из порошкообразного материала. Проведены исследования зависимости толщины этого изделия от давления прессования. Методом наименьших квадратов подберите для этих данных три зависимости: $h_1=a_1 / P+b_1$, $h_2=a_2\sqrt{P} + b_2$, $h_3=a_3P^2+b_3p+c_3$							a ₁ = 83,9742 b ₁ = 11,136 a ₂ = -6,3931 b ₂ = 41,5533 a ₃ = 0,09814 b ₃ = -3,2767 c ₃ = 42,53	ПК 2.6. ОК 01. ОК 02.	
Раздел 4. Анализ зависимостей случайных величин.										
Тема 4.1. Регрессионный анализ										
Тема 4.2. Корреляционный анализ										
5	По данной корреляционной таблице постройте уравнение прямой и обратной регрессии.							p _{xy} = 3,942731 p _{yx} = 0,088134	ПК 2.6. ОК 01. ОК 02.	
	X/Y	10	20	30	40	50				
	5	5	3							
	7	4	10	7	4					
	9	2	7	15	10	2				
	11		1	2	5	3				
6	В соответствии с вариантом заполните таблицу сопряженности. Определите коэффициент ассоциации Д. Юла и коэффициент контингенции К. Пирсона. Значима ли связь между ними?							K _a = 0.6954 K _k = 0,3764	ПК 2.6. ОК 01. ОК 02.	
	a	b	c	d						
	109	20	47	48						
Раздел 5. Статистические гипотезы.										
Тема 5.1. Понятие гипотезы. Виды гипотез. Критерии принятия решения. Проверка гипотез										
Тема 5.2. Статистические гипотезы о равенстве средних и дисперсий										
Тема 5.3. Статистические гипотезы о виде закона распределения изучаемой величины										

7	По выборкам объемов n_x и n_y найдены выборочные средние и дисперсии. Проверьте гипотезу о равенстве генеральных средних. Уровень значимости $\alpha = 0,01$. <table><tr><td>n_x</td><td>n_y</td><td>$\bar{x}$</td><td>$\bar{y}$</td><td>D_x</td><td>D_y</td></tr><tr><td>90</td><td>70</td><td>19,1</td><td>19,2</td><td>0,09</td><td>0,06</td></tr></table>	n_x	n_y	$\bar{x}$	$\bar{y}$	D_x	D_y	90	70	19,1	19,2	0,09	0,06	$Z_{\text{эксп}} = 2,32$ $Z_{\text{кр}} = 2,58$	ПК 2.6. ОК 01. ОК 02.												
n_x	n_y	$\bar{x}$	$\bar{y}$	D_x	D_y																						
90	70	19,1	19,2	0,09	0,06																						
8	Исследованы две выборки. По найденным значениям найдите средние и дисперсии величин x и y. Проверьте гипотезы о равенстве дисперсий и средних. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>α</td></tr><tr><td>12, 10, 15, 14, 13</td><td>13, 15, 17, 16, 14, 14,</td><td>0,1</td></tr></table>	x	y	α	12, 10, 15, 14, 13	13, 15, 17, 16, 14, 14,	0,1	$F_{\text{эксп}} = 1,11$ $F_{\text{кр}} = 3,52$ $t_{\text{эксп}} = 1,42$ $t_{\text{кр}} = 1,83$	ПК 2.6. ОК 01. ОК 02.																		
x	y	α																									
12, 10, 15, 14, 13	13, 15, 17, 16, 14, 14,	0,1																									
Раздел 6. Дисперсионный анализ. Тема 6.1. Виды дисперсионного анализа. Формулировка гипотез дисперсионного анализа Тема 6.2. Однофакторный дисперсионный анализ Тема 6.3. Двухфакторный дисперсионный анализ Тема 6.4. Применение дисперсионного анализа в фармации																											
9	В таблице приведены данные по распадаемости (с) таблеток, полученных при разных давлениях прессования. При уровне значимости 0,05 для чётных вариантов и 0,01 для нечётных проверьте гипотезу о равенстве дисперсий (по критерию Кочрена), соответствующих разным давлениям прессования. После чего проведите дисперсионный анализ и проверьте, влияет ли давление прессования на распадаемость. <table><tr><td>P_1</td><td>162</td><td>149</td><td>162</td><td>173</td><td>178</td><td>145</td><td>183</td></tr><tr><td>P_2</td><td>189</td><td>172</td><td>177</td><td>155</td><td>182</td><td>188</td><td>168</td></tr><tr><td>P_3</td><td>194</td><td>215</td><td>219</td><td>184</td><td>209</td><td>176</td><td>211</td></tr></table>	P_1	162	149	162	173	178	145	183	P_2	189	172	177	155	182	188	168	P_3	194	215	219	184	209	176	211	$G_{\text{эксп}} = 0,44$ $G_{\text{кр}} = 0,76$ $F_{\text{эксп}} = 11,79$ $F_{\text{кр}} = 6,01$	ПК 2.6. ОК 01. ОК 02.
P_1	162	149	162	173	178	145	183																				
P_2	189	172	177	155	182	188	168																				
P_3	194	215	219	184	209	176	211																				

2. Устный опрос

2.1. Краткая характеристика оценочного средства.

Метод контроля знаний обучающихся, позволяющий оценить приобретенные знания, умения и навыки в результате освоения дисциплины.

Оценочное средство «Устный опрос» соответствует:

- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям), СПО.
- рабочей программе дисциплины «*Статистическая обработка результатов анализа*», реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

2.2. Система оценивания результатов.

Критерии и шкала оценивания: используется дифференцированная оценка.

90 – 100 % – отлично;

75 – 89 % – хорошо;

60 – 74 % – удовлетворительно;

менее 60 % – неудовлетворительно.

2.3. Комплект оценочных средств

№ п/п	Задание	Правильный ответ	Компетенция, индикатор
	Раздел 1. Описательная статистика. Тема 1.1. Общая информация о курсе. Основные понятия статистики. Введение в математическую статистику. Описательная статистика		
1	Что изучает Статистика как самостоятельная наука?	Методы обработки результатов наблюдений массовых случайных явлений, обладающих статистической устойчивостью, закономерностью, с целью выявления этой закономерности.	ПК 2.6. ОК 01. ОК 02.
2	Что является предметом математической статистики?	Случайные величины.	
3	Какие виды статистической совокупности Вы знаете?	Генеральная и выборочная.	
4	Какие методы математической статистики вы знаете?	Исследование выборочной совокупности для оценки генеральной совокупности, проверка статистических гипотез и тд.	
	Раздел 2. Абсолютные и относительные показатели. Графическое представление статистических данных. Тема 2.1. Дискретный вариационный ряд,		

Тема 2.2. Интервальный вариационный ряд			
5	Что такое дискретный вариационный ряд?	Упорядоченное по возрастанию дискретное множество вариантов $x_1, \dots, x_n$ и соответствующие им частоты либо относительные частоты.	ПК 2.6. ОК 01. ОК 02.
6	В чем отличие ранжированного дискретного ряда от обычного дискретного ряда?	Значения признака рассматриваются по отдельности для каждой единицы совокупности.	
7	Что является интервальным вариационным рядом?	Упорядоченное множество смежных интервалов и соответствующие им частоты, в сумме равные объёму совокупности.	
8	В чем заключается отличие дискретного и интервального вариационного ряда?	В дискретных рядах признак принимает только целые значения. Интервальные ряды основаны на непрерывных признаках, принимающих любые, в том числе и дробные значения.	
Раздел 3. Статистическая взаимосвязь явлений. Тема 3.1. Метод наименьших квадратов. Выбор наилучшей зависимости			
9	При исследовании каких задач математической статистики применяют метод наименьших квадратов?	При необходимости определения коэффициентов $a, b, \dots$ в функции.	ПК 2.6. ОК 01. ОК 02.
10	Какие виды аппроксимирующих функций вы знаете?	Линейная функция. Степенная функция. Показательная функция. Квадратичная функция.	
Раздел 4. Анализ зависимостей случайных величин. Тема 4.1. Регрессионный анализ Тема 4.2. Корреляционный анализ			
11	Что такое регрессионный анализ?	Метод исследования <u>регрессионной</u> зависимости между величинами по статистическим данным.	ПК 2.6. ОК 01. ОК 02.
12	В каких случаях применяем регрессионный анализ?	Когда необходимо найти наиболее важный фактор, который влияет на зависимую переменную.	
13	Что такое коэффициент корреляции и его свойства?	Статистический метод, позволяющий с использованием коэффициентов	

		корреляции определить, существует ли зависимость между переменными и насколько она сильна.	
14	Что такое корреляционная связь и виды корреляционной связи?	Корреляционная связь - связь, при которой каждому определенному значению одного признака соответствует несколько значений другого взаимосвязанного с ним признака. По направлению корреляционная связь может быть прямой и обратной.	
Раздел 5. Статистические гипотезы. Тема 5.1. Понятие гипотезы. Виды гипотез. Критерии принятия решения. Проверка гипотез Тема 5.2. Статистические гипотезы о равенстве средних и дисперсий Тема 5.3. Статистические гипотезы о виде закона распределения изучаемой величины			
15	Что такое статистическая гипотеза?	Предположение о свойствах и характеристиках исследуемых генеральных совокупностей.	ПК 2.6. ОК 01. ОК 02.
16	Что такое нулевая и альтернативная гипотеза?	Нулевая гипотеза - гипотеза о том, что две совокупности X и Y, которые сравниваются по одному или нескольким признакам, не различаются между собой. Альтернативная гипотеза - это предположение, принимаемое в случае отклонения нулевой гипотезы.	
17	Что такое уровень значимости статистического критерия?	Показатель, который находится в обратной зависимости от истинного результата и отражает вероятность его ошибочной интерпретации.	
18	Перечислите основные статистические гипотезы.	Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности с использованием критерия Пирсона Проверка гипотезы с неизвестной дисперсией генеральной совокупности согласно критерию	

		Стьюдента Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности с использованием функции Лапласа	
	Раздел 6. Дисперсионный анализ. Тема 6.1. Виды дисперсионного анализа. Формулировка гипотез дисперсионного анализа Тема 6.2. Однофакторный дисперсионный анализ Тема 6.3. Двухфакторный дисперсионный анализ Тема 6.4. Применение дисперсионного анализа в фармации		
19	Что такое дисперсионный анализ?	Набор статистических методов, предназначенных для обработки экспериментальных данных, зависящих от большого количества одновременно действующих факторов.	ПК 2.6. ОК 01. ОК 02.
20	Какие задачи позволяет решить дисперсионный анализ?	Позволяет определить, различаются ли средние значения между группами, или же различия случайны.	
21	Сформулируйте нулевую и альтернативную гипотезы дисперсионного анализа.	«Средние величины результативного признака во всех условиях действия фактора одинаковы».	