

Приложение 2 к рабочей программе дисциплины  
**«Количественные методы психолого-педагогических исследований»**

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЛЖСКИЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, ПЕДАГОГИКИ И ПРАВА»

Юридический факультет

**Фонд оценочных средств**  
по дисциплине  
**«Количественные методы психолого-педагогических исследований»**

Направление подготовки:  
**44.03.02 Психолого-педагогическое образование**

Направленность (профиль) образовательной программы:  
**«Психолого-педагогическое сопровождение образования и педагогическая деятельность в дошкольном образовании»**

Уровень высшего образования:  
**бакалавриат**

Квалификация выпускника:  
**«бакалавр»**

## Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	3
2	Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	7
2.1	Типовые контрольные задания, используемые для проведения входного контроля.....	7
2.2	Типовые контрольные задания, используемые для промежуточной аттестации по дисциплине.....	7
2.2.1	Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой.....	7
2.2.2	Примерное задание на зачет с оценкой.....	8
2.3	Методические материалы и типовые контрольные задания, используемые для текущего контроля по дисциплине.....	8
2.3.1	Методические материалы, используемые для текущего контроля знаний по дисциплине	8
2.3.2	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение .....	8
2.3.3	Задания для самостоятельной работы.....	9
2.3.4	Тесты по дисциплине.....	12
2.3.5	Типовые задания .....	14
2.3.6	Задания для контрольной работы .....	17
2.3.7	Методика проведения лекции-беседы.....	18
2.3.8	Методика организации работы в малых группах.....	19
3	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине .....	21
3.1	Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости по дисциплине.....	21

**1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Перечень компетенций	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания
ПК-1. Способен осуществлять психолого-педагогическое и методическое сопровождение реализации основных и дополнительных образовательных программ	– знает символику, понятия и утверждения дискретной математики, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики, применяемых в психологических и педагогических исследованиях; – умеет выполнять отбор количественных и качественных методов дискретной математики, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики в рамках психологических и педагогических исследований;	– знает отдельную символику, некоторые понятия и утверждения дискретной математики, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики, применяемых в психологических и педагогических исследованиях; – умеет при помощи преподавателя выполнять отбор количественных и качественных методов дискретной математики, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики в рамках психологических и педагогических исследований; – владеет отдельными навыками анализа и интерпретации полученных статистических показателей средствами дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики	Начальный	удовлетворительно (60 – 74 баллов)
		– знает основную символику, основные понятия и утверждения дискретной математики, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики, применяемых в психологических и педагогических	Основной	хорошо (75 – 89 баллов)

Перечень компетенций	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания
	показателей средствами дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики	<p>исследованиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умеет самостоятельно в большинстве случаев выполнять отбор количественных и качественных методов дискретной математики, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики в рамках психологических и педагогических исследований;</li> <li>– владеет основными навыками анализа и интерпретации полученных статистических показателей средствами дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– знает символику, понятия и утверждения дискретной математики, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики, применяемых в психологических и педагогических исследованиях;</li> <li>– умеет выполнять отбор количественных и качественных методов дискретной математики, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики в рамках психологических и педагогических исследований;</li> <li>– владеет навыками анализа и интерпретации полученных</li> </ul>	Завершающий	отлично (90 – 100 баллов)

Перечень компетенций	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания
		статистических показателей средствами дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики		
ПК-5. Способен проводить психологическую диагностику детей и обучающихся	<p>– знает методы и средства теории вероятностей и математической статистики, применяемые для обработки результатов психологической диагностики;</p> <p>– умеет вычислять статистические показатели и коэффициенты средствами теории вероятностей и математической статистики;</p> <p>– владеет навыками применения качественных и количественных методов психолого-педагогического исследования, вычисления первичных описательных характеристик</p>	<p>– знает некоторые методы и средства теории вероятностей и математической статистики, применяемые для обработки результатов психологической диагностики;</p> <p>– умеет при помощи преподавателя вычислять статистические показатели и коэффициенты средствами теории вероятностей и математической статистики;</p> <p>– владеет отдельными навыками применения качественных и количественных методов психолого-педагогического исследования, вычисления первичных описательных характеристик</p> <p>– знает основные методы и средства теории вероятностей и математической статистики, применяемые для обработки результатов психологической диагностики;</p> <p>– умеет самостоятельно в большинстве случаев вычислять статистические показатели и коэффициенты средствами теории вероятностей и математической статистики;</p> <p>– владеет базовыми навыками применения качественных и количественных методов психолого-педагогического исследования,</p>	<p>Начальный</p> <p>Основной</p>	<p>удовлетворительно (60 – 74 баллов)</p> <p>хорошо (75 – 89 баллов)</p>

Перечень компетенций	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания
		<p>вычисления первичных описательных характеристик</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знает методы и средства теории вероятностей и математической статистики, применяемые для обработки результатов психологической диагностики;</li> <li>– умеет вычислять статистические показатели и коэффициенты средствами теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>– владеет навыками применения качественных и количественных методов психолого-педагогического исследования, вычисления первичных описательных характеристик</li> </ul>	Завершающий	отлично (90 – 100 баллов)

**2 Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**2.1 Типовые контрольные задания, используемые для проведения входного контроля**

1. В школе французский язык изучают 124 учащихся, что составляет 25 % от числа всех учащихся школы. Сколько учащихся в школе?

2. Постройте графики функций:

а)  $y = 2(x-3)^2 + 1$ ;

$$б) f(x) = \begin{cases} 2x-3 & \text{при } x \leq -5, \\ \frac{x^2+4x}{2} & \text{при } -5 < x \leq 3, \\ 3e^x & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

3. Найдите производные функций:

а)  $y = 2x^5 - \frac{5}{x^4} + \frac{\sqrt[3]{x^2}}{11} - \frac{3}{\sqrt{x^3}} + \sqrt[4]{7}$ ;

б)  $y = \sin(8x-2) \cdot \log_5 x$ ;

в)  $y = \frac{\operatorname{ctg} 8x}{x^4}$ ;

г)  $y = e^{\cos \sqrt{x}}$ .

4. Найдите вторую производную функции  $y = -\frac{1}{\sqrt{4x+3}}$ .

5. Найдите определенные интегралы:

а)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \operatorname{ctg}(2x+1) dx$ ;

б)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (x-7) \sin x dx$ ;

в)  $\int_0^1 \frac{(\sqrt[3]{x}+1)(\sqrt{x}+1)}{\sqrt[6]{x^5}} dx$ ;

г)  $\int_0^1 \frac{dx}{7e^x - 2}$ .

6. Найдите несобственные интегралы 1-го рода:

а)  $\int_{-\infty}^0 e^{4x} dx$ ;

б)  $\int_{13}^{+\infty} \frac{dx}{x \ln x}$ .

7. Всего запланировано 75 докладов – первые три дня по 17 докладов, остальные распределены поровну между четвертым и пятым днями. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?

**2.2 Типовые контрольные задания, используемые для промежуточной аттестации по дисциплине**

**2.2.1 Примерный перечень вопросов к зачету (зачету с оценкой)**

1. Понятия генеральной совокупности и выборки. Числовые характеристики выборки.
2. Квантили, проценти. Графическое построение распределения частот.
3. Меры центральной тенденции: мода, медиана, среднее. Вычисление и свойства.
4. Меры изменчивости: размах, дисперсия, отклонение. Вычисление и свойства.
5. Нормальное распределение: определение, свойства, графическое представление.
6. Меры связи: коэффициент корреляции, дисперсия суммы и разности случайных величин.
7. Распределения хи-квадрат, F-распределение, t-распределение: определения, свойства, соотношения между ними.

8. Оценки параметров случайных величин, интервальное оценивание.

9. Проверка статистических гипотез. Ошибка первого рода, ошибка второго рода.

Уровень значимости. Критическая область.

10. Коэффициент корреляции Пирсона. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена. Коэффициент корреляции тау Кендалла.

11. Линейная регрессия. Построение прямой линейной регрессии по методу «натянутой нити» и методу наименьших квадратов.

### 2.2.2. Примерное задание на зачет (зачет с оценкой)

Билет № \_\_\_\_\_

1. Меры центральной тенденции: мода, медиана, среднее. Вычисление и свойства.

2. Результаты измерения расстояния между двумя населенными пунктами подчинены нормальному закону с параметрами  $a = 16$  км,  $\sigma = 100$  м. Найдите вероятность того, что расстояние между этими пунктами: а) не менее 15,8 км; б) не более 16,25 км; в) от 15,75 до 16,3 км.

### 2.3 Методические материалы и типовые контрольные задания, используемые для текущего контроля по дисциплине

#### 2.3.1 Методические материалы, используемые для текущего контроля знаний по дисциплине

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Контрольный опрос	Контрольный опрос – это метод оценки уровня освоения компетенций, основанный на непосредственном (беседа, интервью) или опосредованном (анкета) взаимодействии преподавателя и студента. Источником контроля знаний в данном случае служит словесное или письменное суждение студента	Примерный перечень вопросов к зачету и экзамену Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение Задания для самостоятельной работы
Домашнее задание	Домашние задания – одна из основных форм самостоятельной работы студентов, направленная на усвоение и закрепление полученных знаний на занятиях.	Домашние задания
Контрольная работа	Эффективный метод проверки знаний обучающихся, полученных ими на определённом этапе. Основная задача контрольных работ - выявить, какие изученные темы вызывают затруднения и в последствие искоренить недостатки	Задания для контрольной работы

#### 2.3.2 Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение

1. Понятия генеральной совокупности и выборки. Числовые характеристики выборки.

2. Квантили, процентиля. Графическое построение распределения частот.

3. Меры центральной тенденции: мода, медиана, среднее. Вычисление и свойства.

4. Меры изменчивости: размах, дисперсия, отклонение. Вычисление и свойства.

5. Нормальное распределение: определение, свойства, графическое представление.

6. Меры связи: коэффициент корреляции, дисперсия суммы и разности случайных величин.

7. Распределения хи-квадрат, F-распределение, t-распределение: определения, свойства, соотношения между ними.



8. Оценки параметров случайных величин, интервальное оценивание.
9. Проверка статистических гипотез. Ошибка первого рода, ошибка второго рода. Уровень значимости. Критическая область.
10. Коэффициент корреляции Пирсона. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена. Коэффициент корреляции тау Кендалла.
11. Линейная регрессия. Построение прямой линейной регрессии по методу «натянутой нити» и методу наименьших квадратов.

### 2.3.3 Задания для самостоятельной работы

1. Дано дискретное распределение проданной мужской обуви по размеру:

Размер обуви	38	39	40	41	42	43
Число пар	3	9	26	31	37	11

Вычислите среднюю арифметическую, дисперсию, среднее квадратическое отклонение; найдите эмпирическую функцию распределения.

2. Дано непрерывное распределение рабочих по времени, затраченному на обработку одной детали:

Время на обработку одной детали, мин.	[4,0; 4,5)	[4,5; 5,0)	[5,0; 5,5)	[5,5; 6,0)	[6,0; 6,5]
Число рабочих	4	14	55	92	160

Вычислите среднюю арифметическую, дисперсию и среднее квадратическое отклонение; найдите эмпирическую функцию распределения.

3. По данному распределению выборки

$x_i$	1	3	6
$n_i$	10	25	15

найдите эмпирическую функцию и постройте ее график.

4. Дан статистический ряд:

$x_i$	2	4	5	7	10
$n_i$	15	20	10	10	45

Постройте полигон относительных частот выборки.

5. По данному интервальному распределению выборки постройте гистограмму относительных частот:

Номер интервала	Интервал	Число вариант в интервале
1	[2; 5)	6
2	[5; 8)	10
3	[8; 11)	5
4	[11; 14]	4

6. Дана выборка: 38, 60, 41, 51, 33, 42, 45, 21, 53, 60, 68, 52, 47, 46, 42, 43, 57, 44, 54, 59, 77, 47, 28, 27, 49, 49, 14, 28, 61, 30, 61, 35, 47, 46, 58, 45, 42, 21, 30, 40, 67, 65, 39, 35, 41, 60, 54, 42, 59, 60. Постройте гистограмму относительных частот.

7. По данному статистическому распределению выборки найдите выборочное среднее:

$x_i$	1250	1275	1280	1300
$n_i$	20	25	50	5

8. Найдите среднее квадратическое отклонение по данному статистическому распределению выборки:

$x_i$	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5
$n_i$	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1

9. Дан интервальный закон распределения выборки:

Интервал	(28; 30)	(30; 32)	(32; 34)	(34; 36)	(36; 38)	(38; 40)	(40; 42)	(42; 44)
$n_i$	8	15	15	12	15	20	10	5

Найдите выборочное среднее и среднее квадратическое отклонение.

10. Для указанного множества значений найдите медиану, 75-перцентиль, среднее арифметическое, дисперсию



1	30	34
2	39	39
3	35	26
4	34	33
5	40	34
6	35	40
7	22	25
8	22	23
9	32	33
10	23	24
11	16	15
12	34	27
13	33	35
14	34	37

23. Психолог проводит с младшими школьниками (19 чел.) коррекционную работу по формированию навыков внимания, используя для оценки результатов коррекционную пробу. Для того, чтобы определить, будет ли у школьников уменьшаться количество ошибок внимания после коррекционных упражнений, психолог определяет количество ошибок при выполнении коррекционной пробы до и после упражнений. Результаты эксперимента представлены в таблице. Используя Т-критерий Вилкоксона определите эффективность упражнений.

№ исп.	До	После
1	24	22
2	12	12
3	42	41
4	30	31
5	40	32
6	55	41
7	50	50
8	52	32
9	50	32
10	22	21
11	33	34
12	78	56
13	79	78
14	25	23
15	28	22
16	16	12
17	17	16
18	12	18
19	25	25

24. Психолог определяет «показатели интеллекта» у двух групп учащихся из городской и сельской школы. В городской выборке 11 человек, в сельской – 12 человек. Требуется, используя Q-критерий Розенбаума, по приведенным результатам измерений определить, есть ли статистически значимые различия между результатами для двух выборок.

Городская школа	16, 100, 104, 104, 120, 120, 120, 120, 126, 130, 134
Сельская школа	76, 82, 82, 84, 88, 96, 100, 102, 104, 110, 118, 120

25. Пользуясь критерием хи-квадрат, проверьте, согласуются ли данные таблицы:

Рост, см	Середина интервала	Число мужчин	Рост, см	Середина интервала	Число мужчин
143 – 146	144,5	1	167 – 170	168,5	170

146 – 149	147,5	2	170 – 173	171,5	120
149 – 152	150,5	8	173 – 176	174,5	64
152 – 155	153,5	26	176 – 179	177,5	28
155 – 158	156,5	65	179 – 182	180,5	10
158 – 161	159,5	120	182 – 185	183,5	3
161 – 164	162,5	181	185 – 188	186,5	1
164 – 167	165,5	201		Итого	1000

с предположением о том, что рост мужчины является нормально распределенной случайной величиной.

26. Дано:  $\bar{x} = 2000$  м,  $\sigma_x = 40$  м,  $\gamma = 0,95$ . Найдите доверительный интервал для  $a$ , если  $X$  – нормально распределенная случайная величина.

27. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом  $n = 12$ :

$x_i$	-0,5	-0,4	-0,2	0	0,2	0,6	0,8	1	1,2	1,5
$n_i$	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1

Найдите доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности, если доверительная вероятность  $\gamma = 0,95$ .

28. Результаты наблюдений над случайной величиной  $X$  – рост мужчины представлены в виде интервального ряда:

$X$	[150; 155)	[155; 160)	[160; 165)	[165; 170)
$n_i$	6	22	36	46
$X$	[170; 175)	[175; 180)	[180; 185)	[185; 190)
$n_i$	56	24	8	2

Проверьте при уровне значимости  $\gamma = 0,05$  гипотезу  $H_0$  о том, что случайная величина  $X$  подчиняется нормальному закону распределения, используя критерий согласия Пирсона.

29. Клинический психолог и логопед совместно проранжировали  $n = 20$  детей по двум переменным:  $X$  – эмоциональная устойчивость (1 – наибольшая, 20 – наименьшая);  $Y$  – степень заикания (1 – наименьшее, 20 – наибольшее). Количество различных пар детей в группе составляет  $C_2^{20} = 190$ . В 80% пар ребенок, обладающий более высоким рангом по  $X$ , имеет также более высокий ранг по  $Y$ . В оставшихся 20% пар ребенок с более высоким рангом по  $X$  имеет более низкий ранг по  $Y$ . Какова величина  $\tau$ у Кендалла для этих данных?

30. По данным таблицы

$y_j$ , ц с га	10	12	14	16	18	20	Итого
$x_i$ , ц с га							
10	9	4	1	–	–	–	14
30	1	10	9	3	–	–	23
50	–	2	6	14	6	–	28
70	–	–	1	10	18	6	35
Итого	10	16	17	27	24	6	100

составьте уравнения корреляционной зависимости между количеством внесенных удобрений  $x$  и урожайностью  $y$ .

31. По данным таблицы (см. задачу 27) вычислите коэффициент корреляции количества внесенных на 1 га удобрений и урожайности.

### 2.3.4 Тесты по дисциплине

1. Непрерывная случайная величина имеет плотность вероятности  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-2)^2}{2}}$ .

Тогда ее математическое ожидание равно...

а) 3

б) 0

в) 1

г) 2



13. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = -2,4 + 1,2x$ . Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

- а)  $-0,5$                       б)  $0,7$                       в)  $-2,4$                       г)  $1,2$

14. При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены: выборочный коэффициент корреляции  $r_B = 0,86$  и выборочные средние квадратические отклонения  $\sigma_X = 2,4$ ,  $\sigma_Y = 4,8$ . Тогда выборочный коэффициент регрессии  $Y$  на  $X$  равен...

- а)  $-1,72$                       б)  $0,43$                       в)  $8,05$                       г)  $1,72$

15. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = 4,1 + 0,3x$ , а выборочные средние квадратические отклонения равны:  $\sigma_X = 3,2$ ,  $\sigma_Y = 1,6$ . Тогда выборочный коэффициент корреляции  $r_B$  равен...

- а)  $0,3$                       б)  $0,6$                       в)  $-0,6$                       г)  $0,15$

### 2.3.5 Типовые задания

1. В таблице приведены значения некоторой случайной величины:

6	100	97	100	85	53	91	10	50	3
80	68	27	21	18	65	61	22	86	7
5	57	71	53	49	40	90	7	56	63
41	86	13	18	52	11	41	99	60	30
47	2	14	60	4	19	94	90	98	19
83	88	41	30	68	36	46	40	42	37
50	83	29	57	2	95	67	58	97	80
33	71	53	26	85	29	87	86	49	71
38	51	93	30	55	59	39	31	46	13
64	3	15	36	24	40	46	4	62	16

Постройте график функции распределения и график плотности распределения этой случайной величины.

2. В группе  $A$  содержится 10 значений, среднее и медиана которых равны соответственно 14,5 и 13. В группе  $B$  – 20 значений, среднее и медиана которых равны 12,7 и 10 соответственно. Чему равны среднее и медиана 30 значений, полученных в результате объединения групп  $A$  и  $B$ ?

3. Школа определила уравнение прогноза среднего балла учащихся колледжа в университете по среднему баллу учащихся школы:  $y = 0,76 + 0,62x$ . Вычислите средний балл в колледже, который получил бы ученик со следующими средними баллами в школе: 3,5, 1,68, 2,1, 4.

4. В генеральной совокупности значения IQ Стенфорда-Бине распределены приблизительно нормально со средним 100 и стандартным отклонением 16. Определите следующие вероятности с точностью до одной десятой:

а) вероятность того, что случайно выбранный человек будет иметь  $80 \leq IQ \leq 120$ ;

б) вероятность того, что случайно выбранный человек будет иметь  $IQ \geq 140$ ;

в) вероятность того, что 3 независимо и случайно выбранных человека будут иметь  $IQ \geq 90$ .

5. Исследователь берет выборку с  $n = 200$  пар наблюдений из двумерного нормального распределения. Он правильно рассуждает, что если  $\rho = 0$ , то  $r$  будет распределено приблизительно нормально с нулевым средним и стандартным отклонением 0,071. Кроме того, он принимает решение отвергнуть  $H_0: \rho = 0$ , если  $r$  выше 0,1 или ниже  $-0,1$ . Какова вероятность того, что он допустит ошибку первого рода?

6. Приведенная таблица характеризует генеральные средние значения ячеек, строк и столбцов в плане двухфакторного дисперсионного анализа:

Фактор A \ Фактор B		Фактор B			
		1	2	3	
1	1	$\mu_{11} = 15$	$\mu_{12} = 10$	$\mu_{13} = 5$	$\mu_{1\cdot} = 0$
	2	$\mu_{21} = 5$	$\mu_{22} = 10$	$\mu_{23} = 15$	$\mu_{2\cdot} = 10$
		$\mu_{\cdot 1} = 10$	$\mu_{\cdot 2} = 10$	$\mu_{\cdot 3} = 10$	$\mu = 10$

- а) Верна или ошибочна гипотеза  $H_0: \sum_{i=0}^I \alpha_i \beta_j = 0$  ?  
 б) Верна или ошибочна гипотеза  $H_0: \sum_{j=0}^J \beta_j = 0$  ?  
 в) Верна или ошибочна гипотеза  $H_0: \sum_{i=0}^I \sum_{j=0}^J \alpha_i \beta_j = 0$  ?

7. Заполните таблицу дисперсионного анализа и выполните проверку по F-критерию нуль-гипотез для факторов  $A$  и  $B$  и взаимодействия  $A$  и  $B$  на уровне значимости  $\alpha = 0,01$ .

Источник вариации	dt	SS	MS
Фактор $A$	4	64,26	
Фактор $B$	5	46,85	
$A \times B$			
Внутри	120	1136,53	
Итого	149	2411,69	

8. Для каждого из приведенных измерений определите, в какой шкале оно представлено (номинативной, ранговой, интервальной, абсолютной):

- 1) порядковый номер испытуемого в списке;
- 2) количество вопросов в анкете как мера трудоемкости опроса;
- 3) упорядочивание испытуемых по времени решения тестовой задачи;
- 4) академический статус (ассистент, доцент, профессор) как указание на принадлежность к соответствующей категории;
- 5) академический статус (ассистент, доцент, профессор) как мера продвижения по службе;
- 6) телефонные номера;
- 7) время решения задачи;
- 8) количество агрессивных реакций за рабочий день;
- 9) количество агрессивных реакций за рабочий день, как показатель агрессивности.

9. Для выборки 9, 12, 22, 14, 18, 15, 8, 3 найдите: а) размах, б) моду, в) медиану, г) среднее, д) дисперсию, е) среднее квадратическое отклонение.

10. Определите, соответствует ли нормальному виду распределение переменной, заданное значениями процентилей:

а) 

Процентили	P10	P30	P50	P70	P90
$x_j$	4	6	12	18	30

б) 

Процентили	P10	P30	P50	P70	P90
$x_j$	14	26	44	50	63

в) 

Процентили	P10	P30	P50	P70	P90
$x_j$	40	63	100	138	168

г) 

Процентили	P10	P30	P50	P70	P90
$x_j$	4	44	62	70	71

11. Используя критерий хи-квадрат определите, одинаков ли уровень подготовленности учащихся в двух школах, если в первой школе из 100 человек поступили в ВУЗ 82 человека, во второй школе из 87 поступили 44 человека.

12. В четырех группах испытуемых по 17 человек в каждой, проводилось изучение времени реакции на звуковой стимул. Интенсивность стимула составила 40, 60, 80 и 100 дБ, причем в каждой группе предъявлялись стимулы только одной интенсивности. Проверялось предположение о том, что среднее время реакции уменьшается по мере увеличения громкости звука.

Требуется:

- 1) переформулировать условие задачи: определить регулируемый фактор (независимую переменную), результативный признак (зависимую переменную), сформулировать гипотезу  $H_0$ , подлежащую проверке;

2) решить задачу, применяя F-критерий Фишера для исходных данных, приведенных в таблице.

№ испытуемого	Гр. 1	Гр. 2	Гр. 3	Гр. 4
	40 дБ	60 дБ	80 дБ	100 дБ
1	304	272	202	180
2	268	264	178	160
3	272	256	181	157
4	262	269	183	167
5	283	285	187	180
6	265	247	186	167
7	286	250	190	187
8	257	245	167	156
9	279	251	156	159
10	275	261	183	171
11	268	250	167	155
12	254	228	176	158
13	245	257	186	163
14	253	214	192	161
15	235	242	168	157
16	260	222	176	150
17	246	234	192	158

13. Психолог сравнивает эффективность четырех разных методик обучения производственным навыкам. Для этой цели из всех выпускников ПТУ выбраны четыре группы учащихся, обучавшиеся четырьмя разными методами. Эффективность методик оценивалась по сумме обработанных учащимися деталей в течение одного дня.

Требуется:

1) переформулировать условие задачи: определить регулируемый фактор (независимую переменную), результативный признак (зависимую переменную), сформулировать гипотезу  $H_0$ , подлежащую проверке;

2) решить задачу, применяя F-критерий Фишера для исходных данных, приведенных в таблице.

№ учащегося	Гр. 1	Гр. 2	Гр. 3	Гр. 4
1	60	75	60	95
2	80	66	80	85
3	75	85	65	100
4	80	80	60	80
5	85	70	86	
6	70	80	75	
7		90		

14. Получено распределение заводов по основным фондам  $x$  и по годовой продукции  $y$  (млн. руб.):

$x \backslash y$	20	30	40	50	60	Итого
15	7	5	–	–	–	12
25	20	23	–	–	–	43
35	–	30	47	2	–	79
45	–	10	11	20	6	47
55	–	–	9	7	3	19
Итого	27	68	67	29	9	200

Предполагая, что между переменными  $x$  и  $y$  существует линейная корреляционная зависимость, требуется: а) вычислить коэффициенты регрессии; б) вычислить коэффициент корреляции и решить вопрос о тесноте связи между переменными  $x$  и  $y$ ; в) составить уравнения



прямых регрессии.

### 2.3.6 Задания для контрольной работы

Задание 1. Дано статистическое распределение некоторого признака  $X$ :

$n$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$X$	16,2	17,1	14,5	18,0	17,9	15,5	14,8	16,3	17,3	16,7	15,2

Полагая, что изменчивость признака  $X$  описывается законом нормального распределения, найдите доверительный интервал для среднего значения  $a$  на уровне надёжности  $\gamma = 0,99$ .

Задание 2. В результате эксперимента получены данные (объем равен 50) некоторого признака  $X$ , записанные в виде первичного ряда: 16,8; 17,9; 21,4; 14,1; 19,1; 18,1; 15,1; 18,2; 20,3; 16,7; 19,5; 18,5; 22,5; 18,4; 16,2; 18,3; 19,1; 21,4; 14,5; 16,1; 21,5; 14,9; 18,6; 20,4; 15,2; 18,5; 17,1; 22,4; 20,8; 19,8; 17,2; 19,7; 16,3; 18,7; 14,4; 18,8; 19,5; 21,6; 15,3; 17,3; 22,8; 17,4; 22,2; 16,5; 21,7; 15,4; 21,3; 14,3; 20,5; 16,4.

Требуется:

- 1) запишите данные в виде вариационного ряда;
- 2) составьте интервальный закон распределения, разбив на 5 интервалов;
- 3) постройте гистограмму частот интервального закона распределения;
- 4) найдите выборочную среднюю и «исправленную» выборочную дисперсию;
- 5) полагая, что изменчивость величины признака  $X$  описывается законом нормального

распределения, найти:

а) доверительный интервал для ожидаемого среднего значения  $a$  на уровне надёжности  $\gamma = 0,9722$ ;

б) вероятность  $P$  того, что величина признака  $X$  окажется в пределах от  $\alpha = 18,5$  до  $\beta = 20,5$ .

Задание 3. Получены опытные данные: распределение 1000 женщин по росту:

Рост, см	Число женщин	Рост, см	Число женщин
134 – 137	1	155 – 158	186
137 – 140	4	158 – 161	121
140 – 143	16	161 – 164	53
143 – 146	53	164 – 167	17
146 – 149	121	167 – 170	5
149 – 152	193	170 – 173	1
152 – 155	229	Итого	1000

Требуется:

- 1) установить теоретический закон распределения; найти его параметры;
- 2) найти плотность вероятности данной случайной величины;
- 3) вычислить теоретический ряд частот;
- 4) пользуясь критерием хи-квадрат, установить, согласуются ли опытные данные с

предположением о нормальном распределении случайной величины.

Задание 4. Получено распределение предприятий по объему продукции  $x$  и по ее себестоимости  $y$  (руб.):

$x \backslash y$	20	30	40	50	60	Итого
1000	–	–	–	2	3	5
2000	–	–	3	6	2	11
3000	–	4	6	3	–	13
4000	1	6	4	1	–	12
5000	6	3	–	–	–	9
Итого	7	13	13	12	5	50

Предполагая, что между переменными  $x$  и  $y$  существует линейная корреляционная зависимость, требуется: а) вычислить коэффициенты регрессии; б) вычислить коэффициент корреляции и решить вопрос о тесноте связи между переменными  $x$  и  $y$ ; в) составить уравнения

прямых регрессии.

Критерии оценки: правильность выполнения заданий оценивается в баллах. Задание 1 оценивается в баллах от 0 до 6, задания 2-4 – от 0 до 15.

### **2.3.7 Методика проведения лекции-беседы**

Лекция-беседа - диалогический метод изложения и усвоения учебного материала. Лекция-беседа позволяет с помощью системы вопросов, умелой их постановки и искусного поддержания диалога воздействовать как на сознание, так и на подсознание обучающихся, научить их самокоррекции. Проведение лекции-беседы предполагает наличие определенного объема знаний об изучаемом материале и связи с ним. Лекция-беседа помогает побудить обучающихся к актуализации имеющихся знаний, вовлечь их в процесс самостоятельных размышлений, в эвристический, творческий процесс получения новых знаний; способствует активизации познавательной деятельности, вовлекает в максимальный мыслительный поиск, с целью разрешения противоречий, подводит к самостоятельному формированию выводов и обобщений, создает условия для оперативного управления процессом познания.

По назначению в учебном процессе выделяют следующие виды лекции-беседы:

- вводные или вступительные (организующие);
- сообщения новых знаний;
- закрепляющие.

Вводная лекция-беседа проводится в начале лекционного занятия. С ее помощью обеспечивается психологическая настройка обучающихся на восприятие и усвоение нового материала. Беседа способствует пониманию значения предстоящей работы, формирует представления о ее содержании, специфике и особенностях.

Сообщения новых знаний. Строится в форме вопросов и ответов преимущественно при анализе прочитанных текстов, запоминании ответов (катехизическая); способствует подведению обучающихся за счет умело поставленных вопросов, имеющихся знаний и жизненного опыта, к усвоению новых знаний, формулированию понятий, решению задач; создает субъективное впечатление, что обучающийся сам сделал открытие, проделал путь от практики к научной истине.

Закрепляющие лекции-беседы применяются для закрепления, обобщения и систематизации знаний.

Эффективность беседы зависит от тщательной подготовки преподавателя, продуманности и профессиональной формулировки вопросов в четкой постановке, их логической последовательности. Вопросы должны развивать все виды мышления, обеспечивать логическую форму мышления (весь спектр мыслительных действий), соответствовать уровню развития обучающихся; со стороны обучающихся ответы должны быть осознанными и аргументированными, полными, точными, ясными, правильно сформулированными.

Цель: путем постановки тщательно продуманной системы вопросов по заданной теме достижение понимания обучающимися нового материала или проверка усвоения ими уже изученного материала.

Задачи:

- изучение вопросов по заданной теме или закрепление изученного материала;
- развитие умений обучающихся структурировать и систематизировать материал, сопоставлять различные источники, обобщать материал, делать выводы;
- развитие навыков обучающихся по выработке собственной позиции по изучаемым проблемам.

Методика проведения лекции-беседы:

- назначение секретаря лекции-беседы, его инструктаж по выполняемым функциям;
- объявление критерий оценки;
- проведение беседы по заранее подготовленным преподавателем вопросам;
- подведение итогов беседы и оценка участников беседы по материалам, переход к информационной лекции.

### 2.3.8 Методика организации работы в малых группах

Работа в малых группах - это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе. При организации групповой работы, следует обращать внимание на следующие ее аспекты. Нужно убедиться, что обучающиеся обладают знаниями и умениями, необходимыми для выполнения группового задания. Нехватка знаний очень скоро даст о себе знать - обучающиеся не станут прилагать усилий для выполнения задания. Надо стараться сделать свои инструкции максимально четкими. Надо предоставлять группе достаточно времени на выполнение задания.

При работе в малой группе обучающиеся могут выполнять следующие роли:

- фасилитатор (посредник-организатор деятельности группы);
- регистратор (записывает результаты работы);
- докладчик (докладывает результаты работы группы);
- журналист (задает уточняющие вопросы, которые помогают группе лучше выполнить задание, например те вопросы, которая могла бы задать другая сторона в дискуссии);
- активный слушатель (старается пересказать своими словами то, о чем только что говорил кто-либо из членов группы, помогая сформулировать мысль);
- наблюдатель (должен отмечать признаки определенного поведения, заранее описанного преподавателем, и определять, как члены группы справляются с возникающими по ходу работы проблемами. Отчитываясь перед группой, наблюдатели обязаны представлять свои заметки в максимально описательной и объективной форме);
- хронометрист (следит за временем, отпущенным на выполнение задания) и другие.

Цель: проверка уровня освоения ранее изученного материала и формирование навыков работы в малых группах.

Задачи:

- активизация познавательной деятельности обучающихся;
- развитие навыков самостоятельной профессиональной деятельности: определение ведущих и промежуточных задач, выбор оптимального пути, умение предусматривать последствия своего выбора, объективно оценивать его;
- развитие умений успешного общения (умение слушать и слышать друг друга, выстраивать диалог, задавать вопросы на понимание и т. д.);
- совершенствование межличностных отношений в коллективе.

Методика проведения:

1. Первый этап «Подготовка задания для работы в малых группах». Задания для работы в малых группах разрабатываются либо преподавателем, либо преподавателем совместно с обучающимися.

2. Второй этап «Организационный»:

- объявление темы и цели работы в малых группах;
- объяснение задания для работы в малых группах;
- объявление критерий оценки;
- деление обучающихся на группы;
- назначение ролей в группах.

3. Третий этап «Выполнение задания в группе»:

- высказывание обучающимися мнений по выполнению задания;
- обсуждение результатов и методики выполнения задания обучающимися и принятие плана хода выполнения задания;
- написание протокола малой группы по планированию деятельности при выполнении задания. Протокол должен содержать цель, задачи, методы, назначение ролей и норму времени выполнения задания;
- выполнение задания;

– подготовка отчета по проведенной работе. Отчет должен содержать описание цели, задач, методики выполнения задания, результаты, доказательства и выводы по выполненному заданию, ответственных по ролям и описание выполненных ими функций;

#### 4. Четвертый этап «Подведение итогов работы в малых группах»:

– выступление докладчика с отчетом по работе в малых группах. При докладе отчета можно использовать мультимедийные презентации;

– оценка преподавателем обучающихся.

Деление обучающихся на группы – это важный момент в организации работы в малых группах. Способов деления обучающихся на группы существует множество, и они в значительной степени определяют то, как будет протекать дальнейшая работа в группе, и на какой результат эта группа выйдет.

Способы деления обучающихся на группы:

##### 1. По желанию.

Объединение в группы происходит по взаимному выбору. Задание на формирование группы по желанию может даваться, как минимум, в двух вариантах:

– разделитесь на группы по ... человек.

– разделитесь на ... равные группы.

##### 2. Случайным образом.

Группа, формируемая по признаку случайности, характеризуется тем, что в ней могут объединяться (правда, не по взаимному желанию, а волей случая) обучающиеся, которые в иных условиях никак не взаимодействуют между собой либо даже враждуют. Работа в такой группе развивает у участников способность приспосабливаться к различным условиям деятельности и к разным деловым партнерам.

Этот метод формирования групп полезен в тех случаях, когда перед преподавателем стоит задача научить обучающихся сотрудничеству. В этом случае преподаватель должен обладать достаточной компетентностью в работе с межличностными конфликтами.

Способы формирования «случайной» группы: жребий; объединение тех, кто сидит рядом (в одном ряду, в одной половине аудитории); с помощью импровизированных «фантов» (один из обучающихся с закрытыми глазами называет номер группы, куда отправится обучающийся, на которого указывает в данный момент преподаватель) и т.п.

##### 3. По определенному признаку.

Такой признак задается либо преподавателем, либо любым обучающимся. Так, можно разделить по первой букве имени (гласная – согласная), в соответствии с тем, в какое время года родился (на четыре группы), по цвету глаз (карие, серо-голубые, зеленые) и так далее.

Этот способ деления интересен тем, что, с одной стороны, может объединить обучающихся, которые либо редко взаимодействуют друг с другом, либо вообще испытывают эмоциональную неприязнь, а с другой – изначально задает некоторый общий признак, который сближает объединившихся. Есть нечто, что их роднит и одновременно отделяет от других. Это создает основу для эмоционального принятия друг друга в группе и некоторого отдаления от других (по сути дела – конкуренции).

##### 4. По выбору «лидера».

«Лидер» в данном случае может либо назначаться преподавателем (в соответствии с целью, поэтому в качестве лидера может выступать любой обучающийся), либо выбираться обучающимися. Формирование групп осуществляется самими «лидерами». Например, они по очереди называют имена тех, кого они хотели бы взять в свою группу. Наблюдения показывают, что в первую очередь «лидеры» выбирают тех, кто действительно способен работать и достигать результата. Иногда даже дружба и личные симпатии отходят на второй план.

В том случае если в аудитории есть явные аутсайдеры, для которых ситуация набора в команду может быть чрезвычайно болезненной, лучше или не применять этот способ, или сделать их «лидерами».

##### 5. По выбору преподавателя.

В этом случае преподаватель создает группы по некоторому важному для него признаку,

решая тем самым определенные педагогические задачи. Он может объединить обучающихся с близкими интеллектуальными возможностями, со схожим темпом работы, а может, напротив, создать равные по силе команды. При этом организатор групповой работы может объяснить принцип объединения, а может уйти от ответа на вопросы участников по этому поводу.

### **3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине**

#### **3.1 Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости по дисциплине**

Студенту в ходе изучения дисциплины предоставляется возможность набрать не более 60 баллов за текущую работу в семестре и до 40 баллов, включительно, на зачете (зачете с оценкой).

Результирующая оценка по дисциплине складывается из суммы баллов текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой. К зачету допускаются студенты, посетившие не менее 30% лекций и практических занятий, с рейтингом не менее 30 баллов по результатам текущего контроля успеваемости. Текущий контроль по лекционному материалу осуществляет лектор. Текущий контроль по практическим занятиям выполняет преподаватель, проводивший эти занятия.

Баллы за текущую работу по дисциплине складываются из следующих видов деятельности студента.

Нормативы реализации балльно-рейтинговой системы

№ п/п	Деятельность студента для начисления баллов	Количество баллов
1	Посещение лекционных занятий и наличие конспектов лекций	9
2	Выполнение контрольных работ	46
3	Самостоятельная работа студентов	5
	Всего за семестр (не более)	60