

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

«Математическая статистика»

для направления подготовки **37.03.01 Психология**

направленность программы: «Психология» (2015, 2016, 2017)

экзамена										
БЗ.ВКР. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты										+
Этапы формирования компетенций		1	2	3	4	5	6	7	8	9

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ОПК-1, ПК-2, ПК-7	знать	1) основные термины математической статистики ; 2) основные математические формулы; 3) основные правила применения математического аппарата.	1) терминологический аппарат учебной литературы по теории вероятностей и математической статистике; 2) логические связи между понятиями и формулами математики; 3) основы применения математического аппарата, границы его применимости при проведении исследований.	1) терминологический аппарат учебной литературы по теории вероятностей; и математической статистике 2) доказательства, логические связи и возможные следствия из понятий и формул математики; 3) причины и границы применимости математического аппарата в психолого-педагогических науках.	

ОПК-1, ПК-2, ПК-7	уметь	<p>1) действовать по алгоритму при решении стандартных задач;</p> <p>2) пользоваться статистическими таблицами основных законов распределений.</p> <p>3) применять информационные технологии (стандартные функции Excel) при решении задач.</p>	<p>1) подбирать и применять различные методы решения задач;</p> <p>2) пользоваться таблицами статистическими таблицами основных законов распределений.</p> <p>3) применять информационные технологии (стандартные функции Excel) при решении задач</p>	<p>1) строить математические модели различных процессов и находить решения полученных задач различными методами;</p> <p>2) использовать возможности математического аппарата, продумывая весь алгоритм и комбинируя различные средств</p> <p>3) применять информационные технологии (стандартные функции Excel) при решении задач.</p>	
ОПК-1, ПК-2, ПК-7	владеть	<p>1) сопровождением психолого-педагогических научных исследований методами математической обработки данных;</p> <p>2) выбором методов математического исследования, влияющих на подбор методик, используемых в эксперименте.</p> <p>3) применением ИКТ для решения практических задач.</p>	<p>1) сопровождением психолого-педагогических научных исследований методами математической обработки данных;</p> <p>2) выбором методов математического исследования, влияющих на подбор методик, используемых в эксперименте.</p> <p>3) применением ИКТ для решения практических задач.</p>	<p>1) планированием профессиональных исследований, в рамках которого собранные данные представляются в виде, обрабатываемом и анализируемом с помощью математических методов;</p> <p>2) методами обработки, анализа данных и интерпретацией результатов,, получаемых в ходе обработки собранных данных.</p> <p>3) применением ИКТ для решения практических задач.</p>	

2.1. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и

творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

Модуль	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Теоретико-вероятностные основы математической статистики.	ПК-2, ПК-7	Домашняя контрольная работа «Повторные независимые испытания». Отчет по домашней к/р Решение кейса
2	Выборочный метод. Описательная статистика. Оценивание параметров распределений.	ОПК-1, ПК-2, ПК-7	Расчетно-графическая работа «Числовые характеристики статистического распределения выборки. Доверительный интервал»
3	Проверка статистических гипотез.	ОПК-1, ПК-2, ПК-7	подготовка сообщений Расчетные работы по проверке гипотез
4	Элементы корреляционного анализа. Анализ статистических взаимосвязей. Многомерные методы анализа данных	ОПК-1, ПК-2, ПК-7	Проведение терминологической работы по теме. Контрольная работа «Линейная корреляция. Уравнение прямой линии регрессии. Выборочный коэффициент корреляции»

Критерии и шкала оценивания тестирования (промежуточного итогового)

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	Выполнение более 60% тестовых заданий
«не зачтено»	Выполнение менее 60% тестовых заданий

Критерии и шкала оценивания терминологической работы по теме

Количество терминов и объем их описаний соответствуют заданию	2 балл
Используемая литература включает как классические, так и современные издания	1 балл
Содержание подкреплено необходимыми комментариями, примерами и поясняющими цитатами	2 балл
Максимальный балл	5 баллов

Критерии и шкала оценивания выступления с презентацией

Понимание проблемы, стремление разъяснить ее суть с научных позиций	2 балла
Умение интересно подать материал, наличие личностного отношения к нему	2 балла
Грамотность и логичность изложения материала	1 балл
Общее восприятие презентации, эмоциональность, убедительность	1 балл
Максимальный балл	6 баллов

Критерии и шкала оценивания устного сообщения с предоставлением тезисов

Понимание проблемы, стремление разъяснить ее суть с научных позиций	2 балла
Умение интересно подать материал, наличие примеров, разъясняющих суть проблемы	2 балла
Грамотность и логичность изложения материала	1 балл
Предоставление тезисов заданного формата	1 балл
Максимальный балл	6 баллов

Критерии и шкала оценивания кейса

Правильное решение одного пункта кейса	2 балла
Максимальный балл	6 баллов

Критерии и шкала оценивания контрольной работы по теме

Правильное выполнение 85%-100% заданий	20 баллов
Правильное выполнение 70%-85% заданий	16 баллов
Правильное выполнение 50-70% заданий	12 баллов
Неверное решение всех заданий или решение менее 50% заданий	0 баллов

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на 85% и более тестовых заданий.. Ответил на все дополнительные вопросы	Эталонный
	Обучающийся правильно ответил на 70% и более тестовых заданий Ответил на большинство дополнительных вопросов	Стандартный
	Обучающийся правильно ответил на 60% и более тестовых заданий Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Пороговый
«не зачтено»	Обучающийся ответил менее, чем на 60% тестовых заданий. При выполнении заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень примерных вопросов для подготовки к зачету:

1. Сущность выборочного метода.
2. Статистическое распределение выборки, полигон, гистограмма.
3. Абсолютные и относительные величины в статистике.
4. Основные характеристики выборочного распределения: выборочная средняя.

5. Выборочная дисперсия.
6. Выборочное среднее квадратическое отклонение.
7. Особенности статистического анализа количественных и качественных показателей.
8. Методы шкалирования при обработке качественных признаков.
9. Проблема размерности в многомерных методах исследования.
10. Статистические гипотезы.
11. Критерий согласия.
12. Критерий Пирсона, χ^2 распределение.
13. Критические значения Пирсона, устройство таблиц критических значений.
14. Вычисление теоретических частот для нормально распределенной случайной величины, их сравнение с эмпирическими частотами.
15. Распределение Стьюдента.
16. Распределение Фишера.
17. Виды зависимостей между случайными величинами.
18. Уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов для определения параметров линейной регрессии.
19. Коэффициент корреляции как показатель тесноты связи между факторами.

ДОМАШНЯЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА «ПОВТОРНЫЕ НЕЗАВИСИМЫЕ ИСПЫТАНИЯ»

Вероятность наступления случайного события A в каждом из n независимых испытаний равна p . Определить вероятность того, что:

- а) в m испытаниях событие наступит 2 раза;
- б) в n испытаниях событие наступит k раз;
- б) в n испытаниях событие наступит от k_1 до k_2 раз, если:

Вариант 1

$$m=3; \quad n=100; \quad p=0,8; \quad k=80; \quad k_1=60; \quad k_2=85$$

Вариант 2

$$m=4; \quad n=400; \quad p=0,2; \quad k=70; \quad k_1=60; \quad k_2=100$$

Вариант 3

$$m=5; \quad n=100; \quad p=0,1; \quad k=20; \quad k_1=10; \quad k_2=40$$

Вариант 4

$$m=6; \quad n=400; \quad p=0,5; \quad k=200; \quad k_1=180; \quad k_2=220$$

Кейс «ДИСКРЕТНЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ»

1. Найти закон распределения вероятностей случайной величины $Z = 3X - 2Y + 4$, если независимые случайные величины X и Y имеют следующие законы распределения вероятностей;
2. Вычислить числовые характеристики случайной величины Z , используя свойства этих характеристик.

3. Найти эти же характеристики по их определению;
4. Сравнить полученные результаты.

Вариант 1

X	1	3	5
P	0,1	0,4	0,5

Y	2	4
P	0,2	0,8

Вариант 2

X	1	3	5
P	0,2	0,3	0,5

Y	2	4
P	0,9	0,1

Вариант 3

X	1	3	5
P	0,3	0,4	0,3

Y	2	4
P	0,8	0,2

Вариант 4

X	1	3	5
P	0,4	0,5	0,1

Y	2	4
P	0,7	0,3

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА «ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАТИСТИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫБОРКИ. ДОВЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРВАЛ»

- 1) Построить полигон частот и гистограмму.
- 2) Методом произведений найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию и выборочное среднее квадратическое отклонение по данному статистическому распределению выборки количественного признака X .
- 3) Считая распределение X нормальным, найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания с заданной надёжностью $\gamma = 0,95$.

Вариант 1

x_i	120	130	140	150	160	170	180
n_i	5	10	30	25	15	10	5

Вариант 2

x_i	102	112	122	132	142	152	162
n_i	4	6	10	40	20	12	8

Вариант 3

x_i	10,6	15,6	20,6	25,6	30,6	35,6	40,6
n_i	8	10	12	60	5	3	2

Вариант 4

x_i	26	32	38	44	50	56	62
n_i	5	15	40	25	8	4	3

Расчетная работа 1

Для выборки проверить гипотезу о нормальном распределении признака на заданном уровне значимости.

1. $\alpha=0,01$
2. $\alpha=0,025$
3. $\alpha=0,05$
4. $\alpha=0,05$

1.

x_i	1,5	2	2,5	3	3,5
n_i	2	6	10	4	3

2.

x_i	2	7	12	17	22	27
n_i	1	5	9	15	8	2

3.

x_i	0,3	0,8	1,3	1,8	2,3	2,8
n_i	1	4	10	15	7	3

4.

x_i	10	13	16	19	22
n_i	3	7	10	6	4

Расчетная работа 2

В течение n часов исследовалась работа некоторых элементов. Установлено, что число элементов X , вышедших из строя, имеет распределение приведенное в таблице, где x_i - количество элементов, вышедших из строя в течение одного часа, n_i - частота этого события (количество часов, содержащих ровно x_i выходов из строя элементов). Требуется на уровне значимости α проверить гипотезу о том, что случайная величина X распределена по закону Пуассона. Использовать критерий согласия χ^2 .

1. $n=500, \alpha = 0,05$

x_i	0	1	2	3	4	5
n_i	199	169	87	31	9	5

2. $n=200, \alpha = 0,01$

x_i	0	1	2	3	4	5
n_i	105	65	22	4	2	2

3. $n=1000, \alpha = 0,05$

x_i	0	1	2	3	4	5
n_i	495	340	131	24	8	2

4. $n=200, \alpha = 0,05$

x_i	0	1	2	3	4	5
n_i	122	48	22	4	3	1

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
«ЛИНЕЙНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ. УРАВНЕНИЕ ПРЯМОЙ ЛИНИИ РЕГРЕССИИ.
ВЫБОРОЧНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ»

По данным статистических наблюдений о товарообороте за семь лет, приведённым в таблице (где X - год, Y – товарооборот в млн. руб.):

- 1) составить уравнение прямой линии регрессии, предполагая линейную корреляционную зависимость товарооборота от времени;
- 2) найти выборочный коэффициент корреляции и оценить тесноту связи между факторами X и Y ;
- 3) прогнозировать товарооборот на восьмой, десятый и двенадцатый годы;
- 4) построить график прямой линии регрессии (эмпирические значения наблюдений нанести звёздочками *).

Вариант 1

X	1	2	3	4	5	6	7
Y	5	7	6	7	9	8	10

Вариант 2

X	1	2	3	4	5	6	7
Y	4	3	6	5	6	7	8

Вариант 3

X	1	2	3	4	5	6	7
Y	5	4	7	6	7	8	9

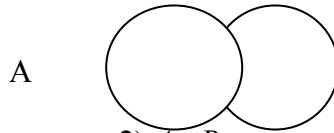
Вариант 4

X	1	2	3	4	5	6	7
Y	4	3	3	2	2	1	2

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ

ВАРИАНТ 1

1. Событие A – выбранная наудачу точка лежит в области левого круга., B – выбранная наудачу точка лежит в области правого круга, тогда заштрихованная область на рисунке соответствует



1) $A + B$

2) $A \cdot B$

3) $\bar{A} \cdot \bar{B}$

2. Величина $C_8^3 = \dots$

1) 56

2) 61

3) 59

4) 4

3. Вероятность того, что первый рабочий изготовит стандартную деталь, равна 0,85, а второй – 0,8. Вероятность того, что хотя бы один рабочий изготовит стандартную деталь равна ...

1) 0,92

2) 0,95

3) 0,97

4. 30% всех клиентов, обратившихся за год в юридическую консультацию, - молодые люди, 20% - люди среднего возраста, 50% - пожилые. Известно, что среди лиц молодого возраста высшее образование имели 50%, среди людей среднего возраста – 60%, среди пожилых – 30%. Вероятность того, что наугад выбранная регистрационная карточка клиента принадлежит лицу с высшим образованием, равна ...

1) 0,42

2) 0,51

3) 0,48

5. Вероятность наступления события A в каждом из независимых испытаний равна $p = 0,1$. Вероятность того, что в 5 испытаниях событие A появится ровно 2 раза, равна...

1) 0,0758

2) 0,0729

3) 0,085

6. Значение функции Гаусса $\Phi(3,6) =$

1) 3,6

2) 0,0006

3) -3,6

7. Случайная величина X задана своим законом распределения

X	2	4	6
P	?	0,2	0,7

$M(X) = \dots$

1) 5,5

2) 5,8

3) 5,2

8. X и Y – независимые случайные величины. $D(X) = 0,5$, $D(Y) = 1$, тогда $D(4X - 2Y + 5) = \dots$

1) 8,4

2) 12

3) 23,5

9. Случайные величины X и Y имеют следующие распределения:

X	1	2
P	0,2	0,8

Y	1	3
P	0,5	0,5

Случайная величина $Z = 2X - 3Y$ имеет закон распределения...

1)

Z	-7	-5	-1	1
P	0,1	0,4	0,1	0,4

2)

Z	-9	-3	1	6
P	0,4	0,1	0,4	0,1

3)

Z	-4	-1	2	5
P	0,32	0,08	0,48	0,12

10. Выборочная средняя \bar{x}_B данного статистического распределения выборки количественного признака X

x_i	104	109	114	119	124	129	134
n_i	4	6	10	40	20	12	8

равна ...

1) 120,7

2) 118,5

3) 122,3

4) 126

ВАРИАНТ 21. Число всех возможных размещений из n различных элементов по m элементов находят по формуле ...

$$1) C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!} \quad 2) A_n^m = n(n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot (n-m+1) \quad 3) P_n = n!$$

2. Число перестановок $P_6 = \dots$

1) 720

2) 36

3) 250

3. Вероятность того, что первый рабочий изготовит стандартную деталь, равна 0,95, а второй – 0,85. Вероятность того, что хотя бы один рабочий изготовит стандартную деталь равна ...

1) 0,9295

2) 0,9925

3) 0,978

4. В магазин поступает продукция 3-х фабрик, причём продукция первой фабрики составляет 20%, второй - 45%, третьей - 35% всех изделий.. Известно, что средний процент нестандартных изделий для первой фабрики равен 3%, для второй - 2% и для третьей - 4%. Вероятность того, что поступившее в магазин изделие нестандартно, равна ...

1) 0,034

2) 0,051

3) 0,029

5. Вероятность наступления события A в каждом из независимых испытаний равна $p = 0,2$. Вероятность того, что в 4 испытаниях событие A появится ровно 3 раза, равна...

1) 0,0245

2) 0,0256

3) 0,0271

6. Значение функции Лапласа $\Phi(2,5) =$

1) 1,52

2) 0

3) 0,4938

7. Случайная величина X задана своим законом распределения

X	2	4	6
P	0,2	0,2	?

$M(X) = \dots$

1) 4,3

2) 5,6

3) 4,8

8. X и Y – независимые случайные величины.

$D(X) = 1,5$, $D(Y) = 4$, тогда $D(5X - 2Y - 3) = \dots$

1) 29,7

2) 53,5

3) 67,4

9. Случайные величины X и Y имеют следующие распределения:

X	1	4
P	0,2	0,8

Y	1	2
P	0,4	0,6

Случайная величина $Z = 3X - 2Y$ имеет закон распределения...

1)

Z	-1	1	8	10
P	0,12	0,08	0,48	0,32

2)

Z	-5	-3	0	4
P	0,08	0,02	0,72	0,18

3)

Z	-2	-1	1	3
P	0,1	0,4	0,1	0,4

10. Выборочная средняя \bar{x}_B данного статистического распределения выборки количественного признака X

x_i	110	115	120	125	130	135	140
n_i	5	10	30	25	15	10	5

равна ...

- 1) 120 2) 121,2 3) 124,3

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости обучающихся

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости обучающихся, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью запланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Проведение терминологической работы по теме	Терминологическая работа выполняется обучающимися по результатам освоения конкретной темы (раздела) дисциплины во внеучебное время. Преподаватель на занятии предлагает перечень основных терминов по конкретной теме (разделу), знакомит обучающихся с критериями оценивания. В назначенный срок обучающиеся сдают выполненные задания на проверку
Выступление с презентацией / Устное сообщение с предоставлением тезисов	Индивидуальные творческие задания выдаются на практических занятиях, предшествующих изучению предлагаемой темы. Преподаватель знакомит обучающихся с критериями оценивания. Индивидуальные творческие задания должны быть выполнены к занятию по изучению предлагаемой темы и в соответствии с требованиями к оформлению (подготовка выступления с презентацией или подготовка устного сообщения и написание тезисов). Выполненное задание предъявляется обучающимся на занятии по изучению предлагаемой темы.
Контрольная работа по теме	Контрольная работа проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения контрольной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контрольной работы, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения работы.
Решение кейса	Кейс-задания позволяют проверить результаты освоения сразу нескольких тем разделов,
Промежуточное тестирование	Промежуточное тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не

	разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения.
Расчетно-графическая работа	Расчетно-графическая работа проводится по результатам освоения тем дисциплины прикладного характера, во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контрольной работы, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения работы.
Итоговое тестирование	Итоговое тестирование проводится по результатам освоения дисциплины в целом во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения.

Методика оценки деятельности студента

Модуль	Номер раздела	Процедура оценивания	Оценка	
			Мин.	Макс.
1	1	Домашняя контрольная работа	6	10
		Решение кейса	6	10
		Отчет по домашней контрольной работе	2	5
2	2	Расчетно-графическая работа	8	15
		Подготовка сообщений	5	10
3	3	Проведение терминологической работы	2	5
		Расчетная работа1	6	10
		Расчетная работа2	6	10
4	4	Проведение терминологической работы	2	5
		Контрольная работа	6	10
		Итоговый тест	6	10
			55	100

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

Зачет

При определении уровня достижений обучающихся на зачете учитывается:

- знание программного материала дисциплины;
- знания, необходимые для решения типовых заданий, умение выполнять предусмотренные программой типовые задания;
- владение методологией дисциплины, умение применять теоретические знания в нестандартных ситуациях при решении творческих заданий, обосновывать свои действия.

Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать индивидуальный балл обучающегося по дисциплине по результатам текущего контроля,

реализуемого в форме балльно-рейтинговой системы оценивания, т.к. оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Преподаватель высчитывает индивидуальный балл как сумму баллов текущего и итогового контроля.

A	10	94-100	зачтено
A-	9	90-94	
B+	8	85-89	
B	7	80-84	
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	
C	4	65-69	
C-	3	60-64	
D	2	55-59	
F	1	50-54	не зачтено
F	0	0-49	

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета на основе балльно-рейтинговой системы оценивания, то обучающийся сдает зачет, который проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов, выполнения итогового теста. Перечень теоретических вопросов и типовых тестовых контрольных заданий обучающиеся получают в начале семестра.