




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра математики


СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП


В.Р. Ушакова
«11» июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой


Е.А. Павлов
«11» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.22 «Математическая статистика»

направление подготовки 37.03.01 Психология
профиль подготовки «Программа широкого профиля»

факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.22 «Математическая статистика» для бакалавров направления подготовки 37.03.01 Психология. Профиль «Программа широкого профиля» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 № 946.

Составитель
рабочей программы

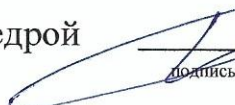


подпись

Д.Д.Гельфанова, доц.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики
от 8 июня 2021 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой



подпись

Е.А. Павлов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета
психологии и педагогического образования

от 19 июня 2021 г., протокол № 10

Председатель УМК



подпись

И.В. Зотова

1. Рабочая программа дисциплины Б1.Б.22 «Математическая статистика» для бакалавриата направления подготовки 37.03.01 Психология, профиль подготовки «Программа широкого профиля».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– овладение математическим аппаратом, необходимым для статистической обработки данных;
формирование у будущих психологов системы базовых представлений в области высшей математики и математической статистики, а также о методах и приемах их использования в различных естественнонаучных, социальных и гуманитарных приложениях.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

– воспитание достаточно высокой математической культуры
– формирование навыков современных видов математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности
– демонстрация возможностей и границ математического и статистического исследования в современных задачах психологии.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.Б.22 «Математическая статистика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию

ПК-8 - способностью к проведению стандартного прикладного исследования в определенной области психологии

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- пути и средства профессионального самосовершенствования: (профессиональные форумы, конференции, семинары, тренинги; магистратура, аспирантура) посредством изучения различных методов математической статистики;
систему категорий и методов, направленных на формирование аналитического и логического мышления;
закономерности профессионально-творческого и культурно-нравственного развития;
- методы проведения стандартного прикладного исследования в определенной области психологии.

Уметь:

- анализировать информационные источники (сайты, форумы, периодические издания), где представлены исследования с использованием методов математической статистики; используя знания по математической статистике анализировать показатели по культурной, профессиональной и личностным особенностям выборки и использовать это для повышения своей квалификации и личностных качеств;
- используя знания по математической статистике анализировать показатели выборки и использовать это при проведении стандартных исследований в определенной области психологии.

Владеть:

- навыками организации самообразования, технологиями приобретения, использования и обновления социально-культурных, психологических, профессиональных знаний с использованием различных методов математической статистики
- навыками проведения стандартных исследований в определенной области психологии с использованием различных методов математической статистики

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.Б.22 «Математическая статистика» относится к дисциплинам базовой части учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	практ. зан.	сем. зан.	ИЗ		
1	108	3	30	14		16			78	За
Итого по ОФО	108	3	30	14		16			78	
3	108	3	8	4		4			96	За (4 ч.)
Итого по ЗФО	108	3	8	4		4			96	4

5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

	Количество часов
--	------------------

Наименование тем (разделов, модулей)	очная форма							заочная форма							Форма текущего контроля
	Всего	в том, числе						Всего	в том, числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тема 1. Введение. Основные понятия математической статистики.	12	2		2			8	12			2			10	практическое задание; устный опрос
Тема 2. Методы статистического исследования	28	4		2			22	28	2					26	практическое задание; устный опрос
Тема 3. Параметрические и непараметрические методы	30	4		6			20	30						30	практическое задание; устный опрос
Тема 4. Корреляционный и регрессионный анализ.	38	4		6			28	34	2		2			30	практическое задание; устный опрос; контрольная работа
Всего часов дисциплине	108	14		16			78	104	4		4			96	
часов на контроль								4							

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма прове- дения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Введение. Основные понятия математической статистики. <i>Основные вопросы:</i> 1. Случайные события. 2. Классическое и геометрическое определение 3. Формула полной вероятности. Формула 4. Дискретная и непрерывная случайные величины. Основные распределения и их числовые характеристики.	Акт.	2	
2.	Тема 2. Методы статистического исследования <i>Основные вопросы:</i> 1. Понятие о выборочном наблюдении. 2. Генеральная и выборочная совокупность и их обобщающие характеристики. Виды и	Акт.	4	2

	3. Эмпирическая функция распределения, свойства эмпирической функции распределения. Числовые характеристики выборки, свойства числовых характеристик. 4. Использование формулы предельной ошибки.			
3.	Тема 3. Параметрические и непараметрические методы <i>Основные вопросы:</i> 1. Понятие статистической гипотезы и статистического критерия, основные типы 2. Ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости, мощность критерия. Способы сравнения критериев, наиболее мощный и минимаксный критерии. 3. Критерий правдоподобия, лемма Неймана-Пирсона. Критерии согласия, общий принцип построения критериев согласия, состоятельность критерия согласия. 4. Критерии Колмогорова и хи-квадрат .	Акт.	4	
4.	Тема 4. Корреляционный и регрессионный анализ. <i>Основные вопросы:</i> 1. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Метод наименьших квадратов. 2. Линейная и криволинейная корреляция. Коэффициент тесноты связи.	Акт.	4	2
	Итого		14	4

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия и вырабатываемые компетенции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Введение. Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. <i>Основные вопросы:</i>	Акт.	2	2

	<p>1. Генеральная и выборочная совокупность и их обобщающие характеристики. Виды и способы организации выборки. Статистический вариационный ряд, графическое представление статистического ряда (полигон частот, гистограмма).</p> <p>2. Эмпирическая функция распределения, свойства эмпирической функции распределения. Числовые характеристики выборки, свойства числовых характеристик.</p>			
2.	<p>Тема 2. Методы статистического исследования</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Использование формулы предельной ошибки.</p>	Акт.	2	
3.	<p>Тема 3. Параметрические и непараметрические методы</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Понятие статистической гипотезы и статистического критерия, основные типы статистических гипотез.</p> <p>2. Ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости, мощность критерия. Способы сравнения критериев, наиболее мощный и минимаксный критерии.</p> <p>3. Критерий правдоподобия, лемма Неймана-Пирсона. Критерии согласия, общий принцип построения критериев согласия, состоятельность критерия согласия.</p> <p>3. Критерий хи-квадрат.</p> <p>4. Критерии Колмогорова</p>	Акт.	6	
4.	<p>Тема 4. Корреляционный и регрессионный анализ.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Метод наименьших квадратов.</p> <p>2. Линейная и криволинейная корреляция. Коэффициент тесноты связи.</p>	Акт.	6	2
	Итого		16	4

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе; подготовка к зачету.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Тема 1. Введение. Основные понятия математической статистики. Основные вопросы: Изучение лекций и литературы по теме предстоящего занятия.	; ; написание конспекта	8	10
2	Тема 2. Методы статистического исследования Основные вопросы: Выполнение индивидуальных домашних работ по следующим темам: «Введение в математическую статистику»	подготовка к практическому занятию	22	26
3	Тема 3. Параметрические и непараметрические методы Основные вопросы: Изучение лекций и литературы по теме предстоящего занятия (используются лекции и [1], [3], [4] перечня основной литературы, а в некоторых случаях [1], [2] перечня дополнительной литературы).	подготовка к устному опросу	20	30
4	Тема 4. Корреляционный и регрессионный анализ. Основные вопросы:	подготовка к контрольной работе	28	30

Выполнение индивидуальных домашних работ по следующим темам: «Проверка статистических гипотез и элементы корреляционно-регрессионного анализа»; «Анализ рядов динамики»			
Итого		78	96

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
ОК-7		
Знать	пути и средства профессионального самосовершенствования: (профессиональные форумы, конференции, семинары, тренинги; магистратура, аспирантура) посредством изучения различных методов математической статистики; систему категорий и методов, направленных на формирование аналитического и логического мышления; закономерности профессионально-творческого и культурно-нравственного развития	устный опрос; практическое задание
Уметь	анализировать информационные источники (сайты, форумы, периодические издания), где представлены исследования с использованием методов математической статистики; используя знания по математической статистике анализировать показатели по культурной, профессиональной и личностным особенностям выборки и использовать это для повышения своей квалификации и личностных качеств	практическое задание

Владеть	навыками организации самообразования, технологиями приобретения, использования и обновления социально-культурных, психологических, профессиональных знаний с использованием различных методов математической статистики	зачет
ПК-8		
Знать	методы проведения проведения стандартного прикладного исследования в определенной области психологии.	устный опрос; контрольная работа
Уметь	используя знания по математической статистике анализировать показатели выборки и использовать это при проведении стандарных исследований в определенной области психологии.	практическое задание
Владеть	навыками проведения стандартных исследований в определенной области психологии с использованием различных методов математической статистики	зачет

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

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
практическое задание	Выполнено с допущением грубых ошибок или не выполнено вообще	Выполнено, допущены некоторые неточности в вычислениях	Выполнено полностью с несущественным и замечаниями	Выполнено без замечаний

устный опрос	Незнание большей части соответствующего вопроса, присутствуют ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, материал излагается непоследовательно.	Знание и понимание основных положений данной темы присутствует, однако материал излагается неполно, и допускаются неточности в определении понятий или формулировке правил.	Материал излагается в полном объеме, однако присутствуют 1-2 неточности; соблюдаются все лексико-грамматические и стилистические нормы; присутствует правильное определение нескольких основных понятий.	Материал излагается полно, последовательно, соблюдаются все лексико-грамматические и стилистические нормы; присутствует правильное определение всех основных понятий.
контрольная работа	Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30%	Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 51 - 80% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественным и замечаниями	Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний
зачет	Не раскрыт полностью ни один теор. вопрос, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками	Теор. вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями.	Работа выполнена с несущественным и замечаниями	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.

7.3. 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

7.3.1. Примерные практические задания

1. По данным, приведенным в таблице, найти выборочное среднее значение и среднее квадратическое отклонение: а) непосредственно используя данные таблицы; б) разбив данные на 7 интервалов длины 2,5 (230-232,5; 232,5-235; 235-237,5; 237,5-240; 240-242,5; 242,5-245; 245-247,5). Найти среднее квадратическое отклонение с такой группировкой без учета и с учетом поправок Шепарда.

2. Используя критерий Пирсона при заданном уровне значимости проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности с эмпирическим распределением выборки объема N , приведенным в таблице

3. На основе статистических данных 12 наблюдений найти:

- а) выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X и изобразить линию регрессии;
- б) выборочный коэффициент корреляции.

7.3.2. Примерные вопросы для устного опроса

- 1.1. Чем различаются задачи теории вероятностей и математической статистики?
2. Дайте определение математической статистики как науке.
3. Перечислите задачи математической статистики.
4. В какой форме представляются первичные результаты наблюдений?
5. Что такое выборка и вариационный ряд?
6. Дайте определение выборочной функции распределения.
7. Перечислите свойства эмпирической функции распределения.
8. Что такое гистограмма и полигон частот?
9. Опишите алгоритм построения гистограмм.
10. Назовите числовые характеристики распределения случайной величины и дайте их определения.
11. Что понимается под оценкой неизвестного параметра?
12. Что понимается под статистическим аналогом вероятностных характеристик?
13. Какие законы являются обоснованием применения статистических аналогов для построения оценок?
14. Какие оценки параметров распределения называют точечными оценками?
15. Какие требования предъявляются к точечным оценкам параметров распределения?

7.3.3. Примерные задания для контрольной работы

1. Даны две независимые выборки объема 11 и 14, извлеченные из нормальных совокупностей X , Y . Известны также исправленные дисперсии, равные соответственно 0,75 и 0,4. Необходимо проверить нулевую гипотезу о равенстве генеральных дисперсий при уровне значимости $\gamma=0,05$. Конкурирующую гипотезу выбрать по желанию.

2. Дан следующий вариационный ряд

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1 1 2 2 4 4 4 5 5 5

Требуется

- 1) Построить полигон распределения
- 2) Вычислить выборочную среднюю, дисперсию, моду, медиану.
- 3) Построить выборочную функцию распределения
- 4) Найти несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии.

3. Из изучаемой налоговыми органами обширной группы населения было случайным образом отобрано 10 человек и собраны сведения об их доходах за истекший год в тысячах рублей: x_1, x_2, \dots, x_{10} , найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию. Считая распределения доходов в группе нормальным и используя в качестве его параметров выборочное среднее и исправленную выборочную дисперсию, определить какой процент группы имеет годовой доход, превышающий а тысяч рублей

4. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n . Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, исправленную выборочную дисперсию, коэффициент вариации, моду и медиану.

10,5 11 11,5 12 12,5 13 13,5

2 18 40 25 6 5 4

5. Дана выборка. Требуется:

- а) Построить статистический ряд распределения частот и полигон частот;
- б) Вариационный ряд;
- в) Найти оценки математического ожидания и дисперсии;
- г) Найти выборочные моду, медиану, коэффициент вариации, коэффициент асимметрии.

10,20,20,5,15,20,5,10,20,5.

6. Найти методом произведений: 1) выборочную дисперсию, 2) выборочное среднее квадратическое отклонение по данному статистическому распределению выборки (в первой строке указаны выборочные варианты x_i , а во второй строке – соответствующие частоты n_i).

7. Проведено выборочное обследование магазинов города. Имеются следующие данные о величине товарооборота для 50 магазинов города (x_i – товарооборот, млн. руб.; n_i – число магазинов).

x_i 25-75 75-125 125-175 175-225 225-275 275-325

n_i 12 15 9 7 4 3

Найти

а) среднее, среднее квадратическое отклонение S и коэффициент V ;

б) построить гистограмму и полигон частот.

8. Ряд распределения заработной платы рабочих механического цеха приведен в таблице. Требуется вычислить коэффициент вариации V , приняв $i=1$

.

Заработная плата (руб.) 212-214 214-216 216-218 218-220 220-222

Число рабочих 7 12 12 9 5

9. Требуется для решения:

- Построить интервальный ряд распределения, для каждого интервала подсчитать локальные, а также накопленные частоты, построить вариационный ряд.

- Построить полигон и гистограмму.

- определить выборочную среднюю, а также низшую и высшую частные средние, моду и медиану, дисперсию и среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

- проверить при уровне значимости 0,05 гипотезу о нормальном законе распределения соответствующего признака с помощью критериев согласия Пирсона, и Смирнова.

- найти точечные и интервальные оценки генеральной средней и среднего квадратического отклонения (при доверительной вероятности $P=0,95$).

- найти ошибки выборочных оценок.

- произвести анализ всех вычисленных статистических параметров.

Задание: произвести обработку данных по среднегодовому удою молока по 11-70 хозяйствам, 80 хозяйств.

10. Как изменится выборочное среднее, мода, медиана и выборочная дисперсия, если каждый член выборки уменьшить в 5 раз?

7.3.4. Вопросы к зачету

1. Случайные события.

2. Классическое и геометрическое определение вероятности
3. Формула полной вероятности. Формула Бернулли и ее приложения.
4. Дискретная и непрерывная случайные величины. Основные распределения и их числовые характеристики.
5. Понятие о выборочном наблюдении. Сущность, задачи и принципы выборочного метода.
6. Генеральная и выборочная совокупность и их обобщающие характеристики. Виды и способы организации выборки.
7. Статистический вариационный ряд, графическое представление статистического ряда (полигон частот, гистограмма).
8. Эмпирическая функция распределения, свойства эмпирической функции распределения.
9. Числовые характеристики выборки, свойства числовых характеристик.
6. Средняя и предельная ошибка выборочного наблюдения.
7. Повторный и бесповторный отбор.
8. Определение необходимой численности выборки. Определение допустимой ошибки выборки.
9. Понятие о малой выборке и определение ошибок при малой выборке.
10. Понятие статистической гипотезы и статистического критерия, основные типы статистических гипотез.
11. Ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости, мощность критерия.
12. Способы сравнения критериев, наиболее мощный и минимаксный критерии.
13. Критерий правдоподобия, лемма Неймана-Пирсона.
14. Критерии согласия, общий принцип построения критериев согласия, состоятельность критерия согласия.
15. Критерии Колмогорова и .
16. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
17. Метод наименьших квадратов.
18. Линейная и криволинейная корреляция. Коэффициент тесноты связи.
19. Понятие о рядах динамики, его основные элементы. Классификация рядов динамики.
20. Основные правила их построения и использования для анализа динамических процессов в экономике.
21. Абсолютные, относительные и средние показатели динамического ряда: абсолютный прирост. темп роста. темп прироста. абсолютное значение 1% прироста.

10. Средняя и предельная ошибка выборочного наблюдения.
7. Повторный и бесповторный отбор.
8. Определение необходимой численности выборки. Определение допустимой ошибки выборки.
9. Понятие о малой выборке и определение ошибок при малой выборке.
10. Понятие статистической гипотезы и статистического критерия, основные типы статистических гипотез.
11. Ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости, мощность критерия.
12. Способы сравнения критериев, наиболее мощный и минимаксный критерии.
13. Критерий правдоподобия, лемма Неймана-Пирсона.
14. Критерии согласия, общий принцип построения критериев согласия, состоятельность критерия согласия.
15. Критерии Колмогорова и .
16. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
17. Метод наименьших квадратов.
18. Линейная и криволинейная корреляция. Коэффициент тесноты связи.
19. Понятие о рядах динамики, его основные элементы. Классификация рядов динамики.
20. Основные правила их построения и использования для анализа динамических процессов в экономике.
21. Абсолютные, относительные и средние показатели динамического ряда: абсолютный прирост, темп роста, темп прироста, абсолютное значение 1% прироста, сред-негодовой абсолютный прирост. среднегодовой темп роста.

11. Повторный и бесповторный отбор.
8. Определение необходимой численности выборки. Определение допустимой ошибки выборки.
9. Понятие о малой выборке и определение ошибок при малой выборке.
10. Понятие статистической гипотезы и статистического критерия, основные типы статистических гипотез.
11. Ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости, мощность критерия.
12. Способы сравнения критериев, наиболее мощный и минимаксный критерии.
13. Критерий правдоподобия, лемма Неймана-Пирсона.
14. Критерии согласия, общий принцип построения критериев согласия, состоятельность критерия согласия.
15. Критерии Колмогорова и .
16. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
17. Метод наименьших квадратов.
18. Линейная и криволинейная корреляция. Коэффициент тесноты связи.
19. Понятие о рядах динамики, его основные элементы. Классификация рядов динамики.
20. Основные правила их построения и использования для анализа динамических процессов в экономике.
21. Абсолютные, относительные и средние показатели динамического ряда: абсолютный прирост, темп роста, темп прироста, абсолютное значение 1% прироста, сред-негодовой абсолютный прирост, среднегодовой темп роста.
22. Способы расчета показателей динамики.

12. Определение необходимой численности выборки. Определение допустимой ошибки выборки.
9. Понятие о малой выборке и определение ошибок при малой выборке.
10. Понятие статистической гипотезы и статистического критерия, основные типы статистических гипотез.
11. Ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости, мощность критерия.
12. Способы сравнения критериев, наиболее мощный и минимаксный критерии.
13. Критерий правдоподобия, лемма Неймана-Пирсона.
14. Критерии согласия, общий принцип построения критериев согласия, состоятельность критерия согласия.
15. Критерии Колмогорова и .
16. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
17. Метод наименьших квадратов.
18. Линейная и криволинейная корреляция. Коэффициент тесноты связи.
19. Понятие о рядах динамики, его основные элементы. Классификация рядов динамики.
20. Основные правила их построения и использования для анализа динамических процессов в экономике.
21. Абсолютные, относительные и средние показатели динамического ряда: абсолютный прирост, темп роста, темп прироста, абсолютное значение 1% прироста, сред-негодовой абсолютный прирост, среднегодовой темп роста.
22. Способы расчета показателей динамики.
23. Основная тенденция ряда динамики и способы ее выявления: метод скользя-

13. Понятие о малой выборке и определение ошибок при малой выборке.
10. Понятие статистической гипотезы и статистического критерия, основные типы статистических гипотез.
11. Ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости, мощность критерия.
12. Способы сравнения критериев, наиболее мощный и минимаксный критерии.
13. Критерий правдоподобия, лемма Неймана-Пирсона.
14. Критерии согласия, общий принцип построения критериев согласия, состоятельность критерия согласия.
15. Критерии Колмогорова и .
16. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
17. Метод наименьших квадратов.
18. Линейная и криволинейная корреляция. Коэффициент тесноты связи.
19. Понятие о рядах динамики, его основные элементы. Классификация рядов динамики.
20. Основные правила их построения и использования для анализа динамических процессов в экономике.
21. Абсолютные, относительные и средние показатели динамического ряда: абсолютный прирост, темп роста, темп прироста, абсолютное значение 1% прироста, сред-негодовой абсолютный прирост, среднегодовой темп роста.
22. Способы расчета показателей динамики.
23. Основная тенденция ряда динамики и способы ее выявления: метод скользящей средней, метод экспоненциального сглаживания, аналитическое выравнивание.
14. Понятие статистической гипотезы и статистического критерия, основные типы статистических гипотез.
15. Способы сравнения критериев, наиболее мощный и минимаксный критерии.

16. Критерий правдоподобия, лемма Неймана-Пирсона.

17. Критерии согласия, общий принцип построения критериев согласия, состоятельность критерия согласия.

18. Критерии Колмогорова и Хи-квадрат

19. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.

20. Метод наименьших квадратов.

18. Линейная и криволинейная корреляция. Коэффициент тесноты связи.

19. Понятие о рядах динамики, его основные элементы. Классификация рядов динамики.

20. Основные правила их построения и использования для анализа динамических процессов в экономике.

21. Абсолютные, относительные и средние показатели динамического ряда: абсолютный прирост, темп роста, темп прироста, абсолютное значение 1% прироста, сред-негодовой абсолютный прирост, среднегодовой темп роста.

22. Способы расчета показателей динамики.

23. Основная тенденция ряда динамики и способы ее выявления: метод скользящей средней, метод экспоненциального сглаживания, аналитическое выравнивание.

21. Линейная и криволинейная корреляция. Коэффициент тесноты связи.

22. Понятие о рядах динамики, его основные элементы. Классификация рядов динамики.

23. Основные правила их построения и использования для анализа динамических процессов в экономике.

24. Основная тенденция ряда динамики и способы ее выявления: метод скользящей средней, метод экспоненциального сглаживания, аналитическое выравнивание

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

7.4.1. Оценивание практического задания

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости

Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

7.4.2. Оценка устного опроса

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

7.4.3. Оценка выполнения контрольной работы

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

Соблюдение требований к оформлению	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата
Грамотность	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; литературный стиль

7.4.4. Оценивание зачета

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы
-----------------------------	--------------------------------------	---	--

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Математическая статистика» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт. Зачет выставляется во время последнего практического занятия при условии выполнения менее 60% учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для зачёта
Высокий	зачтено
Достаточный	
Базовый	
Компетенция не сформирована	не зачтено

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Кулаичев А.П. Методы средства комплексного статистического анализа данных: учеб. пособ. для вузов по дисциплинам "Математическая статистика" и "Информатика" / А. П. Кулаичев. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 484 с.	учебное пособие	10

2.	Ермолаева, О. Ю. Математическая статистика для психологов : учебник / О. Ю. Ермолаева. - 7-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 336 с.	Учебники	https://e.lanbook.com/book/119942
3.	Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Е. Н. Гусева. - 6-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2016. - 220 с.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/86008

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Блягоз, З. У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций : учебное пособие / З. У. Блягоз. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 224 с.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/103061
2.	Мицель, А. А. Прикладная математическая статистика : учебное пособие / А. А. Мицель ; составитель А. А. Мицель. — Москва : ТУСУР, 2016. — 113 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110258 (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/110258
3.	Теория вероятностей и математическая статистика: электронный сборник тестов . - Кемерово : КемГУ, 2015. - 74 с.		https://e.lanbook.com/book/80050

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе; подготовка к зачету.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Написание конспекта

Конспект (от лат. *conspectus* — обзор, изложение) — 1) письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.); 2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы.

Виды конспектов:

- плановый конспект (план-конспект) — конспект на основе сформированного плана, состоящего из определенного количества пунктов (с заголовками) и подпунктов, соответствующих определенным частям источника информации;
- текстуальный конспект — подробная форма изложения, основанная на выписках из текста-источника и его цитировании (с логическими связями);
- произвольный конспект — конспект, включающий несколько способов работы над материалом (выписки, цитирование, план и др.);
- схематический конспект (контекст-схема) — конспект на основе плана, составленного из пунктов в виде вопросов, на которые нужно дать ответ;
- тематический конспект — разработка и освещение в конспективной форме определенного вопроса, темы;

— опорный конспект (введен В. Ф. Шаталовым) — конспект, в котором содержание источника информации закодировано с помощью графических символов, рисунков, цифр, ключевых слов и др.;

— сводный конспект — обработка нескольких текстов с целью их сопоставления, сравнения и сведения к единой конструкции;

— выборочный конспект — выбор из текста информации на определенную тему.

Формы конспектирования:

— план (простой, сложный) — форма конспектирования, которая включает анализ структуры текста, обобщение, выделение логики развития событий и их сути;

— выписки — простейшая форма конспектирования, почти дословно воспроизводящая текст;

— тезисы — форма конспектирования, которая представляет собой выводы, сделанные на основе прочитанного. Выделяют простые и осложненные тезисы (кроме основных положений, включают также второстепенные);

— цитирование — дословная выписка, которая используется, когда передать мысль автора своими словами невозможно.

Выполнение задания:

- 1) определить цель составления конспекта;
- 2) записать название текста или его части;
- 3) записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
- 4) выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
- 5) выделить основные положения текста;
- 6) выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
- 7) последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
- 8) включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
- 9) использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, ручки разного цвета);
- 10) соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

Планируемые результаты самостоятельной работы:

— способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач;

— способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Подготовка к практическому занятию

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

Подготовка к устному опросу

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Подготовка к зачету

Зачет является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. Обычный зачет отличается от экзамена только тем, что преподаватель не дифференцирует баллы, которые он выставляет по его итогам.

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;
демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка:
<https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы