

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Институт государственной службы и управления

Кафедра государственной службы и кадровой политики

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры государственной
службы и кадровой политики

Протокол заседания от «28» августа 2019
г. № 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.14 Статистические методы в государственном и муниципальном управлении

(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

СМвГМУ

(краткое наименование дисциплины)

38.03.04 Государственное и муниципальное управление

(код, наименование направления подготовки)

Государственная и муниципальная служба

(направленность (профиль))

бакалавр

(квалификация)

очная, очно-заочная, заочная

(форма обучения)

Год набора - 2020

Москва, 2019 г.

Автор-составитель:

Доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор
Митин А.И.

Заведующий кафедрой:

И. о. заведующего кафедрой государственной службы и кадровой политики, доктор
экономических наук, доцент Фотина Л.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине , соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО	5
3. Содержание и структура дисциплины	5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине	6
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	20
6.1. Основная литература	20
6.2. Дополнительная литература	20
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы	20
6.4. Нормативные правовые документы	20
6.5. Интернет-ресурсы	20
6.6. Иные источники	22
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	22

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

1.1. Дисциплина Б1.В.14. Статистические методы в государственном и муниципальном управлении обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-7	Умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления	ПК-7.2	Способность использовать статистические методы для построения математической модели социально-экономического процесса
ПК-26	Владение навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций	ПК-26.2	Способность использовать информационные системы органов власти и управления с целью повышения эффективности механизмов управления на основе создания общей информационно-технологической инфраструктуры

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ трудовые или профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
применять методы моделирования административных процессов к решению конкретных задач управления.	ПК-7.2	на уровне знаний: знать математический инструментарий для формализации конкретного социально-экономического процесса
		на уровне умений: использовать статистические данные в управлении социально-экономическими процессами
		на уровне навыков: анализировать модели административных процессов и процедур
использовать информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач профессиональной	ПК-26.2	на уровне знаний: знать источники статистической информации для принятия решений органами государственного управления
		на уровне умений: использовать принципы работы с информацией для принятия решений органами государственного управления, местного

деятельности		самоуправления
		на уровне навыков: отбирать информации для принятия решений органами государственного управления

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины Б1.В.14. Статистические методы в государственном и муниципальном управлении составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Всего на контактную работу с преподавателем выделено 54 часа: 18 часов – лекции; 36 часов – практические занятия. На самостоятельную работу обучающихся выделено 54 часа.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.14. Статистические методы в государственном и муниципальном управлении предусмотрена на 2 курсе, в 4 семестре.

Дисциплина Б1.В.14. Статистические методы в государственном и муниципальном управлении относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

В содержательном плане дисциплина основывается на Б1.В.13 Основы математического моделирования социально-экономических процессов (3 семестр). И является основой для Б1.В.19 Административные регламенты государственных и муниципальных органов (7 семестр).

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – экзамен.

3. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины , час.						Форма текущего контроля успеваемости , промежуточн ой аттестации
		Все го	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 1	Основы математической статистики	20	2		8		10	О, РЗ, КР
Тема 2	Оценка параметров	24	4		8		12	О, РЗ, КР
Тема 3	Проверка статистических гипотез	22	4		8		10	О, РЗ, КР
Тема 4	Элементы регрессионного анализа	20	4		6		10	О, РЗ, КР
Тема 5	Элементы дисперсионного анализа	22	4		6		12	О, РЗ, КР
Промежуточная аттестация		36						экзамен
	Всего:	144	18		36		54	

Примечание: формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), решение задач (РЗ), контрольная работа (КР).

Содержание дисциплины

Тема 1. Основы математической статистики

В данной теме рассматриваются: задачи и основные понятия статистики; выборочный метод; генеральная совокупность и выборка; вариационный ряд; полигон частот; гистограмма; эмпирическая (статистическая) функция распределения; числовые характеристики выборочного распределения.

Тема 2. Оценка параметров

В данной теме рассматриваются: понятие об оценке параметров; характеристики оценок; методы нахождения оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов; понятие об интервальной оценке параметров; доверительная вероятность и доверительный интервал.

Тема 3. Проверка статистических гипотез

В данной теме рассматриваются: понятие статистической гипотезы; общая схема проверки статистической гипотезы; проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух совокупностей; проверка гипотез о законе распределения генеральной совокупности; проверка гипотез об однородности выборок.

Тема 4. Элементы регрессионного анализа

В данной теме рассматриваются: ковариация, коэффициент корреляции; линейная парная регрессия; коэффициент детерминации; проверка значимости уравнения регрессии; определение доверительных интервалов для коэффициентов и функции регрессии.

Тема 5. Элементы дисперсионного анализа

В данной теме рассматриваются: однофакторный дисперсионный анализ; межгрупповая вариация; внутригрупповая вариация; двухфакторный дисперсионный анализ.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.В.14. Статистические методы в государственном и муниципальном управлении используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Формы текущего контроля успеваемости
Тема 1	Основы математической статистики	О, РЗ, КР
Тема 2	Оценка параметров	О, РЗ, КР
Тема 3	Проверка статистических гипотез	О, РЗ, КР
Тема 4	Элементы регрессионного анализа	О, РЗ, КР
Тема 5	Элементы дисперсионного анализа	О, РЗ, КР

4.1.2. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств): в устной форме по вопросам и решению типовых заданий.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Преподаватель оценивает уровень подготовленности обучающихся к занятию по следующим показателям:

- устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия,
- количество правильно решенных задач из предложенных,
- количество правильно решенных заданий контрольной работы.

Оценка знаний, умений, навыков проводится на основе балльно-рейтинговой системы 70% из 100% (70 баллов из 100) - вклад по результатам посещаемости занятий, активности на занятиях, ответов на вопросы преподавателя в ходе занятия, правильность решения задач и заданий контрольной работы.

Детализация баллов и критерии оценки текущего контроля успеваемости утверждается на заседании кафедры.

Вопросы для подготовки к опросам:

Тема 1. Основы математической статистики

1. В чем принципиальные отличия генеральной совокупности и выборки?
2. Как формируется статистический ряд?
3. Как строится эмпирическая функция распределения?

Задачи.

1. Представить данную выборку в виде вариационного и статистического ряда. Построить полигон частот (частостей), кумуляту и эмпирическую функцию распределения (аналитическое выражение и график):

<i>а)</i>	17	32	25	29	22	19	11	25	32	21	18	17	26	25	32	19
<i>б)</i>	1	3	8	17	6	14	6	9	5	9	12	17	6	7	8	6
<i>в)</i>	5	8	7	5	9	4	4	6	3	5	6	8	4	5	7	
<i>на до м</i>	8	6	19	8	15	5	10	13	19	4	18	14	16	7	19	8

2. Для данного вариационного (статистического) ряда (см. п. 1) найти среднюю ариф-метическую (выборочное среднее); медиану M_e ; моду M_o ; выборочную дисперсию (смещен-ную и "исправленную") и среднее квадратическое отклонение; коэффициент вариации; коэффициент асимметрии и эксцесс.

Тема 2. Оценка параметров

1. Почему параметры генеральной совокупности надо оценивать?
2. Почему интервальные оценки во многих случаях предпочтительнее точечных?.
3. Как связаны доверительная вероятность, доверительный интервал и объем выборки?

Задачи. 1. В городе работает $N=30000$ человек. При выборочном опросе $n=600$ работающих оказалось, что $k=200$ из них имеют высшее образование. Найти:

- а) вероятность того, что доля людей с высшим образованием среди всех работающих города отличается от выборочной не более чем на 10%;
- б) границы доверительного интервала для числа работающих с высшим образованием (для доверительных вероятностей, равных 0,95 и 0,99).

2. Данные выборочного наблюдения о часовой выработке (в ед./ч) 50 из 1000 рабочих цеха представлены в следующей таблице:

Часовая выработка	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9
Число рабочих	1	2	10	17	16	4

а) Найти (с надежностью 0,95) максимальное отклонение средней часовой выработки рабочих в выборке от средней во всем цехе (по абсолютной величине), если выборка а) повторная; б) бесповторная.

б) Найти объем выборки, при котором с надежностью 0,99 можно гарантировать вдвое меньшее максимальное отклонение той же характеристики

Тема 3. Проверка статистических гипотез

1. Относительно чего выдвигаются статистические гипотезы?

2. Как строится критическая область?

3. В чем отличие односторонней и двусторонней проверки гипотез?

Задачи. 1. Выясняется, зависит ли эффективность обучения иностранному языку от методики преподавания (одной из двух). После проведения тестирования в двух группах, обучавшихся по разным методикам, получены следующие результаты (таблица сопряженности признаков):

Уровень владения языком Методика	Слабое	Удовлетворительное	Хорошее	Всего
Первая	8	12	11	31
Вторая	13	7	9	29
Всего	21	19	20	60

Использовать критерий хи-квадрат на уровне значимости 0,05.

2. Для проверки эффективности новой системы оплаты труда отобраны две группы рабочих. В первой группе применялась новая система, а во второй – нет. Результаты выборочного эксперимента приведены в таблице. На уровне значимости 0,05 выяснить влияние новой системы оплаты труда на производительность.

Группа	Численность	Выборочная средняя выработка	Выборочная дисперсия выработки
1	50	85	100
2	70	78	74

Тема 4. Элементы регрессионного анализа

1. Какие задачи решаются с помощью регрессионного анализа?

2. Как оценивается уравнение регрессии в целом?

3. Как интерпретируется в социально-экономическом моделировании коэффициент регрессии?

Задачи. 1. По данным таблицы

№ группы	Расходы на питание (y)	Душевой доход (x)
1	431	626
2	614	1575
3	790	2235
4	898	2657
5	1111	3699

6	1303	4794
7	1486	5924
8	1643	7279
9	1912	9348
10	2409	18805

построить уравнение линейной парной регрессии $y_x = b_0 + b_1x$ расходов на питание (y) от величины душевого дохода семьи (x).

На уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить модель и параметры уравнения регрессии.

2. Имеются следующие данные об уровне механизации работ $X(\%)$ и производительности труда Y (т/ч) для 14 однотипных предприятий:

x	3	3	3	4	4	4	5	5	6	5	6	6	6	7
y	2	0	6	0	1	7	6	4	0	5	1	7	9	6
i	0	4	8	0	1	3	4	7	8	0	1	3	5	8

Построить уравнение регрессии Y по X ; найти коэффициент детерминации и пояснить его смысл; проверить значимость уравнения регрессии на 5% уровне по F -критерию.

Тема 5. Элементы дисперсионного анализа

1. В чем принципиальные отличия дисперсионного и регрессионного анализа?

2. Что такое уровень фактора?

3. Каковы предпосылки однофакторной и двухфакторной дисперсионных моделей?

Задачи. 1. При уровне значимости $\alpha=0,05$ методом дисперсионного анализа проверить нулевую гипотезу о влиянии фактора на качество объекта на основании пяти измерений для трех уровней фактора $\Phi 1$, $\Phi 2$, $\Phi 3$:

	Номер измерения				
	1	2	3	4	5
$\Phi 1$	18	28	12	14	32
$\Phi 2$	24	36	28	40	16
$\Phi 3$	36	12	22	45	40

2. В течение шести лет исследовались пять различных технологий выращивания риса. Данные эксперимента представлены в таблице:

№ наблюдения (год)	Технология (фактор А)				
	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
1	1,2	0,6	0,9	1,7	1,0
2	1,1	1,1	0,6	1,4	1,4
3	1,0	0,8	0,8	1,3	1,1
4	1,3	0,7	1,0	1,5	0,9
5	1,1	0,7	1,0	1,2	1,2
6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5
Итого	6,5	4,8	5,4	8,4	7,1

Проверить влияние различных технологий на урожайность на уровне значимости 0,05.

Примерные варианты контрольной работы

Задача 1. Представить данную выборку в виде вариационного ряда. Построить полигон частот, гистограмму, кумуляту и график эмпирической функции распределения.

Найти моду, медиану, среднее и дисперсию (смещенную и несмещенную) по указанной выборке.

<i>Вар.</i>															
1	3	8	17	6	14	6	9	5	9	12	17	6	7	8	6
2	510	360	520	410	480	560	410	380	530	480	500	450	540	490	390
3	65	80	50	55	70	95	60	80	50	85	70	65	90	65	75
4	49	36	31	40	38	49	32	40	36	48	37	32	45	30	49
5	17	30	25	29	22	19	11	20	30	21	18	17	26	20	30
6	390	210	350	200	390	370	310	360	250	200	270	310	250	310	220
7	475	430	480	400	440	475	455	490	500	425	475	430	435	495	475
8	6	19	8	15	5	10	13	19	4	18	14	16	7	19	8
9	35	80	75	50	90	40	45	60	30	50	65	85	40	50	70
10	700	900	600	200	100	400	900	300	500	800	900	700	100	900	600

Задача 2. Перед выборами в городе было опрошено n человек. Из них k человек отдали предпочтение нынешнему мэру. На какое количество голосов может рассчитывать мэр на выборах, если всего в городе N избирателей (вычислить с доверительной вероятностью 0,95 и 0,99)?

<i>Вариант</i>		<i>Вариант</i>	
1	$n=500; k=200; N=30000$	6	$n=900; k=300; N=78000$
2	$n=1200; k=300; N=80000$	7	$n=750; k=250; N=100000$
3	$n=800; k=200; N=100000$	8	$n=1200; k=400; N=960000$
4	$n=600; k=150; N=50000$	9	$n=900; k=150; N=750000$
5	$n=700; k=140; N=90000$	10	$n=690; k=230; N=90000$

Задача 3. Вариант 1.

В таблице приведены результаты измерения роста (см.) случайно отобранных 100 студентов:

интервалы роста	154–158	158–162	162–166	166–170	170–174	174–178	178–182
число студентов n_i	10	14	26	28	12	8	2

С помощью «критерия Пирсона» при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить правдоподобие гипотезы о нормальном распределении роста студентов.

Вариант 2.

На экзамене по некоторому предмету экзаменатор задает студенту только один вопрос по одной из 4 частей курса. Из 100 студентов 26 получили вопрос по первой части, 32 – по второй, 17 – по третьей, остальные – по четвертой.

Можно ли по этим результатам принять гипотезу о равномерном законе распределения, то есть, что для пришедшего на экзамен имеется одинаковая вероятность получить вопрос по любой из четырех частей? Принять $\alpha = 0,05$.

Вариант 3.

При уровне значимости $\alpha = 0,01$ проверить гипотезу о показательном законе распределения признака X генеральной совокупности по выборке, данные которой приведены в таблице:

x_i	3,0–3,6	3,6–4,2	4,2–4,8	4,8–5,4	5,4–6,0	6,0–6,6	6,6–7,2
-------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

n_i	43	35	22	15	8	5	2
-------	----	----	----	----	---	---	---

Вариант 4.

Фирма с целью установления известности ее продукции опросила в каждом из 100 населенных пунктов по 20 человек. Распределение X – числа пунктов, не знакомых с продукцией фирмы, таково:

x_i	0	1	2	3	4	5
число пунктов	65	20	10	3	1	1

Можно ли при 5%-ном уровне значимости считать, что число незнакомых с продукцией фирмы подчиняется закону Пуассона?

Вариант 5.

Имеются следующие данные о засоренности партии семян клевера семенами сорняков:

Число семян в одной пробе, x_i	0	1	2	3	4	5	6	Σ
Число проб, n_i	405	366	175	40	8	4	2	1000

На уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о том, что случайная величина X — число семян сорняков — распределена по закону Пуассона, используя критерий χ^2 -Пирсона.

Вариант 6.

Из большой партии по схеме случайной повторной выборки было проверено 150 изделий с целью определения процента влажности древесины, из которой изготовлены эти изделия. Получены следующие результаты:

Процент влажности, x_i	11 - 13	13 - 15	15 - 17	17 - 19	19 - 21
Число изделий, n_i	8	42	51	37	12

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном законе распределения признака (случайной величины) X , используя критерий χ^2 - Пирсона.

Вариант 7.

Распределение 200 элементов (устройств) по времени безотказной работы (в часах) представлено в таблице:

x_i	0 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30
n_i	133	45	15	4	2	1

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о показательном законе распределения признака (случайной величины) X , используя критерий χ^2 - Пирсона.

Вариант 8.

X — месячный доход жителя региона (в руб.); $n = 1000$ (жителей).

x_i	менее 5000	5000-10000	10000-15000	15000-20000	20000-25000	свыше 25000
n_i	58	96	239	328	147	132

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном законе распределения признака (случайной величины) X , используя критерий χ^2 - Пирсона.

Вариант 9.

X – удой коров на молочной ферме за лактационный период (в ц); $n = 100$ (коров).

x_i	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24	24-26
n_i	1	3	6	11	15	20	14	12	10	6	2

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном законе распределения признака (случайной величины) X , используя критерий χ^2 - Пирсона.

Вариант 10.

При массовых стрельбах из пушек для одинаковых общих условий были зафиксированы продольные ошибки (м) попадания снарядов в цель:

l_i	(-40;-30)	(-30;-20)	(-20;-10)	(-10;0)	(0;10)	(10;20)	(20;30)	(30;40)	(40;50)	(50; 60)
n_i	4	5	11	24	39	31	28	9	5	4

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном законе распределения признака (случайной величины) L , используя критерий χ^2 - Пирсона.

Задача 4. В двух группах, изучающих иностранный язык по разным методикам, проводилось тестирование, в результате которого была получена некоторая интегральная характеристика каждого обучаемого, измеряемая в баллах. На уровне значимости 0,05 выяснить влияние методики обучения на измеряемую характеристику (применить критерии Фишера и Стьюдента).

<i>Вариант</i>	Методика обучения	Численность группы	Выборочное среднее характеристики	Выборочная дисперсия характеристики
1	Методика 1	10	85	100
	Методика 2	16	78	74
2	Методика 1	15	80	74
	Методика 2	11	73	100
3	Методика 1	13	87	90
	Методика 2	16	78	64
4	Методика 1	16	64	76
	Методика 2	10	56	90
5	Методика 1	13	81	94
	Методика 2	14	72	74
6	Методика 1	12	80	90
	Методика 2	13	78	64
7	Методика 1	10	90	110
	Методика 2	14	68	71
8	Методика 1	12	86	92
	Методика 2	13	73	69
9	Методика 1	10	77	94
	Методика 2	16	69	73
10	Методика 1	13	94	94
	Методика 2	16	78	74

Задача 5. В ходе эксперимента измерялись характеристики x и y . Представить результаты измерений графически. Найти выборочный коэффициент корреляции этих величин. Что можно сказать о зависимости этих двух величин?

Построить уравнение линейной регрессии y от x . Нанести на график линию регрессии.

На уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить модель и параметры уравнения регрессии.

<i>Вариант</i>											
1	x	9,9	8	4,8	0,9	8,3	4,6	14,5	13,2	8,3	4,2
	y	4,8	3,1	5,9	4,8	4,5	2,9	0,9	1,7	3,4	6,6
2	x	3,1	10	5	1,8	0,1	4,2	2,9	-1,6	4,6	3
	y	-0,2	10,6	-0,3	9,2	6	1,9	3,3	-1,9	11,3	5,9
3	x	9,9	-4,1	5,2	7,1	4,1	-1,3	13,2	12,1	5,6	3
	y	5,6	4,1	12,1	3,1	5,3	2,4	18,7	2,8	9,8	7

4	x	0,9	10,3	12	4,4	6	13,4	-5,5	21,3	7,1	-3,8
	y	7,6	1	14	9,3	9,8	1,1	14	-1,1	-1,6	11,6
5	x	14,9	16,6	22,5	24,5	25	27,4	27,7	30,7	33,3	42,6
	y	8,8	9,2	12,5	13,4	20,6	19,5	13,2	15,9	11,7	26,8
6	x	5,6	4,1	12,1	3,1	5,3	2,4	18,7	2,8	9,8	7
	y	0,9	10,3	12	4,4	6	13,4	-5,5	21,3	7,1	-3,8
7	x	0,9	10,3	12	4,4	6	13,4	-5,5	21,3	7,1	-3,8
	y	7,6	1	14	9,3	9,8	1,1	14	-1,1	-1,6	11,6
8	x	4,8	3,1	5,9	4,8	4,5	2,9	0,9	1,7	3,4	6,6
	y	3,1	10	5	1,8	0,1	4,2	2,9	-1,6	4,6	3
9	x	7,6	2,4	10,8	9,7	12,0	0,1	9,1	25,1	13,6	21,9
	y	1,1	5,2	0,7	32,3	8,0	34,9	-2,7	11,9	-2,8	7,6
10	x	14,9	16,6	12,5	24,5	25	17,4	27,7	30,7	33,3	42,2
	y	8,8	9,2	12,5	13,4	20,6	19,5	13,2	15,9	11,7	26,8

При решении допускается использовать Microsoft Excel.

Задача 6.

Вариант 1.

В педагогическом эксперименте участвовали три группы студентов по 10 человек в каждой. В группах применили различные методы обучения: в первой – традиционный (F_1), во второй – основанный на компьютерных технологиях (F_2), в третьей – метод, широко использующий задания для самостоятельной работы (F_3).

Знания оценивались по десятибалльной системе.

Результаты экзаменов заданы таблицей, F_j – уровень фактора x_{ij} – оценка i -го учащегося обучающегося по методике F_j .

	i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Уровень фактора F_j	F_1	7	5	6	4	6	7	8	6	5	7
	F_2	9	8	10	8	7	10	10	9	7	6
	F_3	6	7	6	6	9	5	7	8	7	8

Требуется сделать заключение о том, значимо ли влияние метода преподавания, приняв за уровень значимости $\alpha = 0.05$.

Вариант 2.

В таблице показаны результаты конкурсного сортоиспытания культур (урожайность в центнерах с га), причем каждый сорт испытывался на четырех участках:

Сорт	Урожайность			
	1	2	3	4
1	42,4	37,4	40,7	38,2
2	52,5	50,1	53,8	50,7
3	52,3	53,0	51,4	53,6

При уровне значимости $\alpha = 0.05$ установить существенность влияния фактора (сорта) на урожайность.

Вариант 3.

Выяснить на уровне значимости $\alpha = 0.05$ зависит ли урожайность сельскохозяйственной культуры (в центнерах с га) от технологии обработки почвы по результатам, приведенным в таблице:

Номер технологии	Годы					
	1	2	3	4	5	6
1	140	141	140	141	142	145
2	150	149	150	147		
3	147	147	145	150	150	

4	144	147	142	146		
---	-----	-----	-----	-----	--	--

Вариант 4.

Выяснить, на уровне значимости $\alpha = 0,05$, влияет ли объем рекламы на объемы продаж некоторого товара. Данные приведены в таблице (указаны значения количественного фактора – объема продаж, в миллионах рублей).

Тип рекламы	Номер года наблюдения					
	1	2	3	4	5	6
A	6,583	7,708	9,359	6,883	7,027	8,174
B	7,016	7,717	9,614	7,353	9,254	8,426
C	4,233	5,909	8,165	7,664	3,310	
D	8,132	8,386	7,011	6,569		

Вариант 5.

Имеются данные о заработной плате работников фирмы с различным уровнем образования:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Высшее	36	37	39	42	44	45	47	48	50	52	57	58
Среднее специальное	13	17	23	27	30	32	34	35				

На уровне значимости $\alpha = 0,05$ выявить влияние уровня образования работников на заработную плату (тыс. руб.).

Вариант 6.

Правление фирмы решает изучить результаты продвижения на книжный рынок научной литературы, с целью чего были выделены: группа продавцов, не имеющих опыта работы; группа, которая имела стаж работы 1-3 года, и группа работников со стажем более 3-х лет. Результаты их работы приведены в таблице:

Количество проданной научной литературы, шт. (в среднем за месяц)

Варианты опыта	Номера месяцев				
	1	2	3	4	5
I группа	347	331	335	333	327
II группа	373	379	366	345	349
III группа	395	383	388	357	362

На уровне значимости $\alpha = 0,05$ выявить влияние опыта работников на количество проданной научной литературы.

Вариант 7.

Исследования производительности труда (%) при 4 уровнях фактора – стажа работы – сведены в таблицу:

Номер испытания i	Уровни фактора			
	F_1	F_2	F_3	F_4
1	138	141	145	148
2	138	142	147	151
3	142	144	140	-
4	142	145	-	-

Методом дисперсионного анализа при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о влиянии стажа работы на производительность труда.

Вариант 8.

Для проверки влияния громкости сигнала на скорость реакции случайным образом отобрали 3 группы испытуемых. Первой группе (5 человек) предъявляли звуковой сигнал в 10 дБ, второй (6 человек) – 30 дБ, третьей (4 человека) – 50 дБ. У испытуемых каждой группы фиксировали время реакции в миллисекундах.

Номер группы	1	2	3
Результаты измерений	304	272	223
	268	264	184
	272	256	209
	262	269	183
	283	285	
		247	

Методом дисперсионного анализа при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о влиянии громкости сигнала на скорость реакции.

Вариант 9.

Изучалось различие в продуктивности воспроизведения одного и того же материала трех групп испытуемых (по 5 человек), различающихся условиями предъявления этого материала для запоминания. Результаты обследования приведены в таблице.

№	Условие 1	Условие 2	Условие 3
1	5	8	11
2	4	7	9
3	3	6	7
4	6	9	10
5	7	5	8

На уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о том, что продуктивность воспроизведения материала зависит от условий его предъявления.

Вариант 10.

Имеются данные о возрастных параметрах учителей, администрации и обслуживающего персонала школ:

Учителя	Администрация	Обслуживающий персонал
24	59	34
27	35	29
26	29	35
50	40	31
48	39	40
40	59	45
	56	

Требуется сделать заключение о том, значимо ли влияние профессии на средний возраст, приняв за уровень значимости $\alpha = 0.05$.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

4.3.1. Формируемые компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-7	Умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления	ПК-7.2	Способность использовать статистические методы для построения математической модели социально-экономического процесса
ПК-26	Владение навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций	ПК-26.2	Способность использовать информационные системы органов власти и управления с целью повышения эффективности механизмов управления на основе создания общей информационно-технологической инфраструктуры

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-7.2 Способность использовать статистические методы для построения математической модели социально-экономического процесса	Знает возможности и особенности формализации социально-экономических процессов.	Полно и глубоко знает возможности и особенности формализации социально-экономических процессов.
ПК-26.2 Способность использовать информационные системы органов власти и управления с целью повышения эффективности механизмов управления на основе создания общей информационно-технологической инфраструктуры	На основе создания общей информационно-технологической инфраструктуры использует информационные системы органов власти и управления для принятия решений о повышении эффективности управления	Обоснованно использует информационные системы органов власти и управления для принятия решений о повышении эффективности управления

4.3.2 Типовые оценочные средства

Вопросы к экзамену

1. Общие сведения о выборочном методе.
2. Вариационные ряды и их графическое изображение.

3. Числовые характеристики выборочного распределения. Их свойства.
4. Понятие об оценке параметров. Характеристики оценок.
5. Методы нахождения оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов.
6. Оценка генеральной доли, генеральной средней и генеральной дисперсии.
7. Понятие об интервальной оценке параметров. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
8. Оценка объема выборки.
9. Понятие статистической гипотезы и общая схема ее проверки.
10. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух совокупностей.
11. Проверка гипотез о законе распределения выборки.
12. Проверка гипотез об однородности выборок.
13. Однофакторный дисперсионный анализ. Межгрупповая и внутригрупповая вариации.
14. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе.
15. Основные положения регрессионного анализа.
16. Ковариация, коэффициент корреляции. Линейная парная регрессия.
17. Оценка тесноты корреляционной зависимости для линейной модели. Коэффициент детерминации.
18. Интервальная оценка функции регрессии.
19. Проверка значимости уравнения регрессии. Интервальная оценка параметров парной модели.

Типовые задания к экзамену

Задача 1. Представить данную выборку в виде статистического ряда.

17	32	25	29	22	19	11	25	32	21	18	17	26	25	32	19
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Построить полигон частот (частостей) и график эмпирической функции распределения.

Задача 2. В городе работает $N = 40\,000$ человек. При выборочном опросе $n = 1000$ работающих оказалось, что $k = 400$ из них имеют высшее образование. Найти вероятность того, что доля людей с высшим образованием среди всех работающих отличается от выборочной не более чем на 10%.

Задача 3. При уровне значимости $\alpha = 0,05$ методом дисперсионного анализа проверить нулевую гипотезу о влиянии фактора на качество объекта на основании пяти измерений для трех уровней фактора $\Phi 1$, $\Phi 2$, $\Phi 3$:

	Номер измерения				
	1	2	3	4	5
$\Phi 1$	18	28	12	14	32
$\Phi 2$	24	36	28	40	16
$\Phi 3$	36	12	22	45	40

Задача 4. Для вариационного ряда 1, 4, 4, 5, 6, 8, 9, 9 найти моду, медиану, выборочное среднее и выборочную дисперсию. Записать аналитическую форму эмпирической функции распределения и построить ее график.

Задача 5. Из большой партии по схеме случайной повторной выборки было проверено 150 изделий с целью определения процента влажности древесины, из которой изготовлены эти изделия. Получены следующие результаты:

Процент влажности, x_i	11 - 13	13 - 15	15 - 17	17 - 19	19 - 21
Число изделий, n_i	8	42	51	37	12

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном законе распределения признака (процента влажности), используя критерий χ^2 Пирсона.

Задача 6. Для данных таблицы месячного дохода жителя региона (в руб.)

x_i	менее 5000	5000-10000	10000-15000	15000-20000	20000-25000	свыше 25000
n_i	58	96	239	328	147	132

построить полигон и гистограмму частот, кумуляту.

Задача 7. На экзамене по некоторому предмету экзаменатор задает студенту только один вопрос по одной из 4 частей курса. Из 100 студентов 26 получили вопрос по первой части, 32 – по второй, 17 – по третьей, остальные – по четвертой.

Можно ли по этим результатам принять гипотезу о равномерном законе распределения, то есть, что для пришедшего на экзамен имеется одинаковая вероятность получить вопрос по любой из четырех частей? Принять $\alpha = 0,05$.

Задача 8. Изучалось различие в продуктивности воспроизведения запомненного материала трех групп испытуемых (по 5 человек), различающихся условиями предъявления этого материала для запоминания. Получены следующие значения факторной и остаточной сумм квадратов: $Q_1 = 40$, $Q_2 = 30$.

На уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о зависимости продуктивности воспроизведения материала от условий его предъявления.

Показатели, критерии и шкала оценивания задач контрольной работы

№ п/п	Показатель	Критерии	Оценка (баллы)
1.	Ответ	получен (верный) с подробным описанием решения	2
		получен (в решении есть арифметические ошибки), с пропусками в описании решения	1
		не получен (или в решении есть принципиальные ошибки)	0

Шкала оценивания.

Оценка знаний, умений, навыков проводится на основе балльно-рейтинговой системы: 30% из 100% (или 30 баллов из 100) - вклад в итоговую оценку по результатам промежуточной аттестации.

При оценивании ответа обучающегося в ходе промежуточной аттестации можно опираться на следующие критерии:

Баллы	Критерий оценки
26-30	Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания программного материала, учебной, периодической и монографической литературы, законодательства и практики его применения, раскрывает не только основные понятия, но и анализирует их с точки зрения различных авторов. Обучающийся показывает не только высокий уровень теоретических знаний, но и видит междисциплинарные связи. Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументированно

	<p>формулирует выводы. Знает в рамках требований к направлению и профилю подготовки законодательно-нормативную и практическую базу. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.</p>
16-25	<p>Обучающийся показывает достаточный уровень компетентности, знания материалов занятий, учебной и методической литературы, законодательства и практики его применения. Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Знает нормативно-законодательную и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление: о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы не вызывают существенных затруднений.</p>
6-15	<p>Обучающийся показывает достаточные знания материалов занятий, но при ответе отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. На поставленные членами комиссии вопросы отвечает неуверенно, допускает погрешности. Обучающийся владеет практическими навыками, привлекает иллюстративный материал, но чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания.</p>
0-5	<p>Обучающийся показывает слабые знания материалов занятий, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса. Обучающийся показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на вопросы или затрудняется с ответом.</p>

Шкала перевода из многобалльной системы в традиционную:

- обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно» если обучающийся набрал менее 50 баллов,
- оценка «удовлетворительно» выставляется при условии, если обучающийся набрал от 50 до 65 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется при условии, если обучающийся набрал от 66 до 75 баллов;
- оценка «отлично» выставляется при условии, если обучающийся набрал от 76 до 100 баллов.

100 баллов выставляется при условии выполнения всех требований, а также при обязательном проявлении творческого отношения к предмету, умении находить оригинальные, не содержащиеся в учебниках ответы, умении работать с источниками, которые содержатся дополнительной литературе к курсу, умении соединять знания, полученные в данном курсе со знаниями других дисциплин.

4.4. Методические материалы

Устный опрос является одним из основных способов проверки усвоения знаний обучающимися. Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Основные критерии оценки устного ответа: правильность ответа по содержанию; полнота и глубина ответа; логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией); использование дополнительного материала.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по самостоятельной подготовке к занятиям лекционного, практического (семинарского) типа:

Подготовка к занятиям должна носить систематический характер. Это позволит обучающемуся в полном объеме выполнить все требования преподавателя. Обучающимся рекомендуется изучать как основную, так и дополнительную литературу, а также знакомиться с Интернет-источниками (список приведен в рабочей программе по дисциплине).

Методические указания по выполнению контрольных работ.

Контрольные работы являются одной из основных форм текущего контроля преподавателем работы обучающегося и представляет собой решение конкретной задачи. Задача должна быть решена с подробным объяснением.

Контрольная работа представляет собой письменное решение задач, которые рассматриваются в рамках дисциплины.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Статистика: учебник: рекомендовано М-вом образования РФ... по экономическим специальностям / под ред. И.И. Елисеевой; Санкт-Петербургский университет экономики и финансов. М.: Юрайт: Высшее образование, 2013.

2. Плохотников К.Э. Статистика: учебное пособие: рекомендовано УМО для студентов обучающихся по специальности "Реклама" / К. Э. Плохотников, С. В. Колков; Московский психолого-социальный институт. - 3-е издание. М.: Флинта: МПСИ, 2013.

3. Сидняев Н.И. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник для бакалавров. М.: Юрайт, 2015. Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/99FAE1D5-373B-49A0-85A9-D61DD6BBF366>.

4. Лагутин М.Б. Наглядная математическая статистика. М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/70706>.

6.2. Дополнительная литература

1. Математика. Математический анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Математическая статистика: учебно-методическое пособие / А. Н. Данчул [и др.]; под общ. ред. Данчула А. Н.; РАГС при Президенте РФ. М.: Изд-во РАГС, 2013.

2. Ефимова М.Р. Социально-экономическая статистика. 2-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриата. М.: Юрайт, 2015. Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/thematic/?119&id=urait.content.4FE46DE9-32BA-4CA9-AEE2-15148399F90B&type=c_pub.

3. Ивашев-Мусатов О.С. Теория вероятностей и математическая статистика. 3-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для академического бакалавриата. М.: Юрайт, 2014. Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/thematic/?120&id=urait.content.1FF4E77C-3144-4904-A8E5-B036AF0EE1D1&type=c_pub.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Кузнецов И.Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Кузнецов И.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2013.— 340 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10962.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Кузнецов И.Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Кузнецов И.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2016.— 340 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60500.html>.— ЭБС «IPRbooks».

6.4. Нормативные правовые документы

1. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (принят Государственной Думой 8.07.2006) № 149-ФЗ// «Российская газета» от 29.07.2006, № 165.

2. Распоряжение правительства России от 24 декабря 2013 года № 2506-р о концепции развития математического образования в Российской Федерации. //»Собрание законодательства РФ, 13.01.2014, № 2 (часть I) ст. 148.

3. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ (с последующими изменениями и дополнениями).

4. Образовательный стандарт Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (утв. приказом ректора Академии от 18 августа 2016 г. № 01-4567).

6.5. Интернет-ресурсы

1. Система «Гарант», правовые базы российского законодательства. Режим доступа: www.garant.ru

2. Общероссийская сеть распространения правовой информации («Консультант плюс»). Режим доступа: www.consultant.ru

3. Конституции зарубежных стран Режим доступа: <http://worldconstitutions.ru>

4. Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.rusneb.ru>

5. Электронный фонд Российской национальной библиотеки (РНБ). Режим

доступа: <http://leb.nlr.ru>

6. Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ). Режим доступа: <http://elibrary.rsl.ru/>

7. Научная электронная библиотека ГПНТБ (каталог Государственной Публичной научно-технической библиотеки) России. Режим доступа: <http://ellib.gpntb.ru/>

8. Каталог Научной Библиотеки МГУ. Режим доступа: <http://search.nbmg.ru/search/>

9. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/>

10. <http://www.i-exam.ru/> Единый портал интернет-тестирования в сфере образования

11. Банк задач.ru <http://bankzadach.ru/>

12. <http://www.nlr.ru/> – Российская национальная библиотека

13. <https://нэб.пф/> – Национальная электронная библиотека

14. <http://www.rsl.ru/> – Российская государственная библиотека

15. <http://econom.nsc.ru/jep/> Виртуальная экономическая библиотека

16. <http://www.searchengines.ru/> – Библиотека поисковых систем

17. <http://intuit.ru>

18. <http://pedsovet.su>

19. <http://rpio.ru/data/2433.htm>

20. http://mslegko.com/excel/lesson_excel/transportation_problem

21. <http://www.tepka.ru/msoffice/105.html>

6.6. Иные источники

1. Гельман В.Я. Решение математических задач средствами Excel: практикум: учебник для вузов. – СПб.: ПИТЕР, 2003. – 240 с.

2. Математика: Математический анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Математическая статистика: учебно-методическое пособие / под ред. А.Н. Данчула. – М.: Изд-во РАГС, 2004. – 156 с.

3. Математико-статистические методы в эмпирических социально-экономических исследованиях / И.Н. Дубина. – М., 2010. – 416 с.

4. Математическая логика. Дискретная математика. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие по математике / под ред. А.Н. Данчула. – М.: Изд-во РАГС, 2004. – 102 с.

5. Сборник задач по математике. – М.: Изд-во РАГС, 2005.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 10 LTSB 1607, Microsoft Office Professional 2016.

Информационные справочные системы: Научная библиотека РАНХиГС. URL: <http://lib.ranepa.ru/>; Научная электронная библиотека eLibrary.ru. URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>; Национальная электронная библиотека. URL: www.nns.ru; Российская государственная библиотека. URL: www.rsl.ru; Российская национальная библиотека. URL: www.nnir.ru; Электронная библиотека Grebennikon. URL: <http://grebennikon.ru/>; Электронно-библиотечная система Издательства «Лань». URL: <http://e.lanbook.com>; Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ. URL: <http://www.biblio-online.ru/>.

Информационные справочные системы: Научная библиотека РАНХиГС. URL: <http://lib.ranepa.ru/>; Научная электронная библиотека eLibrary.ru. URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>; Национальная электронная библиотека. URL: www.nns.ru; Российская государственная библиотека. URL: www.rsl.ru; Российская национальная библиотека. URL: www.nnir.ru; Электронная библиотека Grebennikon. URL: <http://grebennikon.ru/>; Электронно-библиотечная система Издательства «Лань». URL: <http://e.lanbook.com>; Электронно-библиотечная система ЮПАЙТ. URL: <http://www.biblio-online.ru/>.