

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Рабочая программа дисциплины

38.04.03 «Управление персоналом»
профиль «Кадровый менеджмент»

тип ООП прикладная магистратура

Владивосток 2016

Рабочая программа дисциплины «Управленческая статистика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.04.03 «Управление персоналом» и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. N 1367)

Составитель: Гузенко Анна Геннадьевна, канд. техн. наук, доцент кафедры математики и моделирования, Anna.Guzenko@vvsu.ru,

Утверждена на заседании кафедры математики и моделирования от 22.04.2015г., протокол № 9. Редакция 2016г. утверждена на заседании кафедры математики и моделирования, протокол № 9 от 25.03.2016г..

Заведующий кафедрой ММ _____ Мазелис Л.С.

« ____ » _____ 2016г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Управленческая статистика» является овладение фундаментальными статистическими принципами.

Задачи освоения дисциплины:

- изучить статистические методы анализа данных;
- овладеть методами прогнозирования в условиях неопределенности и риска;
- уметь обосновать решения в экономических ситуациях.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Формируемые компетенции

Название ОПОП ВО (сокращенное название)	Компетенции	Название компетенции	Составляющие компетенции	
38.04.03 «Управление персоналом»	ОПК-10	владением методами и программными средствами обработки деловой информации, анализа деятельности и управления персоналом, способностью взаимодействовать со службами информационных технологий и эффективно использовать корпоративные информационные системы	Знания:	методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера
			Умения:	использовать современные информационные технологии для получения доступа к источникам информации, хранения и обработки полученной информации
			Владения	навыками применения количественных и качественных методов анализа при принятии решений в области управления персоналом

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Управленческая статистика» относится к базовой части общепрофессионального цикла. Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу по всем формам обучения, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП	Форма обучения	Индекс	Семестр курс	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттестации	
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек	прак	лаб	ПА			КСР
М-УП	ОФО	М.1.Б.2.08	3	2	24	8	16			48	3	
	ОЗФО	М.1.Б.2.08	3	2	24	8	16			48	3	

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Структура дисциплины

№	Название темы	Вид занятия	Объем час	В т.ч. кол-во часов в интерактивной и электронной форме	СРС
1	Введение в управленческую статистику	Лекция	1		1
2	Элементы теории вероятностей	Лекция	1		9
3	Элементы математической статистики	Лекция	1		8
4	Модели регрессионного анализа	Лекция	3		2
		Лабораторная работа 1	2		3
		Лабораторная работа 2	2		2
		Лабораторная работа 3	6	6	8
5	Анализ временных рядов	Лекция	2		5
		Лабораторная работа 4	6	6	10
	Итого		24	12	48

5.2. Содержание дисциплины

1. Темы лекций

Тема 1. *Введение в управленческую статистику.*

Предмет управленческой статистики. Роль статистики в бизнесе. Классификация наборов данных. Обобщающие показатели набора данных. Графическое представление данных [7, 10, 11].

Тема 2. *Элементы теории вероятностей.*

Описание неопределенности: случайный эксперимент, выборочное пространство, вероятностное пространство. Классическая вероятностная схема. Условная вероятность и байесовский подход. Работы с неопределенными значениями: случайные величины. Дискретные случайные величины (биномиальная, Пуассона). Непрерывные случайные величины (равномерная, нормальная) [2].

Тема 3. *Элементы математической статистики.*

Генеральная совокупность, выборка из нее и методы организации выборки. Статистические оценки параметров распределения случайной величины. Точечные и интервальные оценки параметров [2, 8].

Тема 4. *Модели регрессионного анализа.*

Парная и множественная регрессии: предсказание одного фактора на основании одного или нескольких других. Линейные и нелинейные модели. Спецификация моделей.

Оценка адекватности моделей. Фиктивные переменные. Проблемы регрессионного анализа [1, 3, 4, 5, 6, 9].

Тема 5. Анализ временных рядов.

Моделирование трендов и цикличности. Аддитивная и мультипликативная модели. Автокорреляция остатков. Прогнозирование экономических показателей с использованием моделей временных рядов [1, 3, 4, 5, 6, 10].

2. Содержание лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Построение уравнений линейной, степенной, показательной, гиперболической парной регрессии. Выбор лучшего уравнения регрессии по значениям следующих характеристик: коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, средняя ошибка аппроксимации, средний коэффициент эластичности, F -критерий Фишера.

Лабораторная работа 2. Построение уравнения множественной регрессии в стандартизованной и естественной форме. Определение множественных и частных показателей (тренинг).

Лабораторная работа 3. Формирование фиктивных переменных. Анализ мультиколлинеарности. Построение уравнения линейной множественной регрессии со значимыми факторами. Построение частных уравнений регрессии. Получение частных коэффициентов эластичности. Тестирование ошибок уравнения множественной регрессии на гетероскедастичность. Тест Гельфельда-Квандта (тренинг).

Лабораторная работа 4. Построение аддитивной и мультипликативной моделей временного ряда. Оценка качества каждой модели и выбор лучшей. Построение прогноза по лучшей модели временного ряда. Прогнозирование методом Бокса-Дженкинса (тренинг).

3. Форма текущего контроля.

Контроль успеваемости магистранта осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний.

Текущий контроль предполагает выполнение и защиту лабораторных работ, участие в тренингах.

Промежуточный контроль знаний магистранта по дисциплине осуществляется при проведении зачета.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Начиная изучение дисциплины «Управленческая статистика», магистранту необходимо:

- ознакомиться с программой, изучить список рекомендуемой литературы;
- внимательно разобраться в структуре курса, в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы иметь представление о курсе в целом;
- обратиться к методическим пособиям, позволяющим ориентироваться в последовательности выполнения заданий.

6.1. Перечень самостоятельных заданий

1. Покажите, что однофакторная линейная регрессионная модель y на x может быть получена из однофакторной линейной регрессионной модели x на y в том и только в том случае, когда $r^2 = 1$ (где r - коэффициент корреляции).

2. Покажите, что если в регрессионной модели $y_i = \alpha + \beta x_i + u_i$ среднее значение x равно нулю ($\bar{x} = 0$), то $\text{cov}(\hat{\alpha}, \hat{\beta}) = 0$, где $\hat{\alpha}$ и $\hat{\beta}$ - оценки коэффициентов регрессии, полученные с помощью метода наименьших квадратов.

3. Пусть $\hat{\epsilon}_i$ - остатки, представляющие собой отклонения фактических значений от расчетных ($i = 1, 2, \dots, n$). Покажите, что в этом случае имеют место следующие результаты:

$$\sum_{i=1}^n \hat{\epsilon}_i = 0 \quad \text{и} \quad \sum_{i=1}^n x_i \hat{\epsilon}_i = 0.$$

4. Предположим, что требуется построить модель, объясняющую поведение вкладчиков в зависимости от уровня процентной ставки. Объясните, следует ли формировать выборочную совокупность для построения модели из данных периода, когда процентная ставка была стабильна или периода, когда она изменялась.

5. Пусть заданы значения y и x . Объясните, какую функцию следует выбрать в качестве регрессионной модели, характеризующей зависимость между y и x , если:

- 1) $x > 0$ и значения x превосходят значения y ;
- 2) необходимо оценить постоянную эластичность функции спроса.

6. Пусть заданы значения y и x . Объясните, какие приемы следует применять для оценки параметров следующих уравнений, используя обычный метод наименьших квадратов:

1) $y = \alpha x^\beta$; 2) $y = \alpha e^{\beta x}$; 3) $y = \alpha + \beta \log x$; 4) $y = \alpha + \beta \sqrt{x}$;

5) $y = \frac{x}{\alpha x - \beta}$; 6) $y = \frac{e^{\alpha + \beta x}}{1 + e^{\alpha + \beta x}}$; 7) $y = \alpha + \frac{\beta}{x - c}$.

7. Определите, какое из следующих утверждений является истинным, ложным или неопределенным, и дайте краткое объяснение или приведите доказательство.

1) Предположим, что коэффициент переменной регрессионного уравнения значительно отличается от нуля только при 20% уровне значимости. Если эту переменную исключить из регрессионного уравнения, то R^2 и скорректированный $R^2 (\overline{R^2})$ уменьшается.

2) Сравнивая регрессию без ограничений с оценками регрессии с ограничениями ($\beta_2 = \beta_1$), получим большее значение коэффициентов корреляции R^2 , если ограничение истинно, и меньшее – в противном случае.

3) В регрессии y на x наблюдения, далекие от среднего значения, имеют большое влияние на величину оцениваемого коэффициента регрессии, чем наблюдения, близкие к среднему значению.

8. Следующее уравнение:

$$\hat{\epsilon}_t = 2,20 + 0,104x_{1t} + 3,48x_{2t} + 0,34x_{3t}$$

(3,4) (0,005) (2,2) (0,15)

было получено с помощью обычного МНК по данным выборочной совокупности объема $T = 80$. Стандартные ошибки приведены в скобках, объясненная сумма квадратов – 112,5; остаточная сумма квадратов – 19,5.

1) Какой из коэффициентов регрессии значимо отличается от нуля при 5%-ном уровне значимости?

2) Вычислите значение множественного коэффициента корреляции R^2 .

3) Вычислите значение скорректированного множественного коэффициента корреляции R^2 .

9. Предположим, что даны характеристики двух выборочных совокупностей:

Выборка 1	Выборка 2
$n = 20$	$n = 25$
$\bar{x} = 20$	$\bar{x} = 23$
$\bar{y} = 25$	$\bar{y} = 28$
$S_{xx} = 80$	$S_{xx} = 100$
$S_{xy} = 120$	$S_{xy} = 150$
$S_{yy} = 200$	$S_{yy} = 250$

1) Построить линейные регрессионные уравнения для каждой выборки отдельно и для объединенной выборки.

2) Запишите условия, которые позволяют сделать вывод, подтверждающий обоснованность объединенной регрессии.

3) Объясните, как можно проверить обоснованность построения объединенной регрессии, используя приведенные характеристики.

10. Студент получил следующие результаты при проведении регрессионного анализа:

1) $R^2_{y.123} = 0,89$, $R^2_{y.1234} = 0,86$; 2) $\overline{R^2_{y.123}} = 0,86$, $R^2_{y.1234} = 0,82$.

В какой из записей он допустил ошибку?

6.2. Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины

1. Что такое статистика?
2. Почему лучшим методом отбора объектов для анализа является случайный отбор?
3. Какие основные этапы статистического анализа вы знаете?
4. Перечислите способы классификации наборов данных.
5. Перечислите типы наборов данных.
6. Что такое набор данных?
7. Что такое гистограмма «ствол и листья»?
8. Что такое случайный эксперимент?
9. Что такое событие?
10. Что такое вероятность?
11. Что такое пересечение двух событий?
12. Чем случайная величина отличается от числа?
13. Как определяются и задаются дискретные и непрерывные случайные величины?
14. Что такое нормальное распределение?
15. Что такое генеральная совокупность?
16. Как можно извлечь репрезентативную выборку?
17. Что такое оценка?
18. Каким образом стандартная ошибка характеризует качество информации, полученной в результате оценивания?
19. Какие основные проблемы возникают при использовании систематической выборки?
20. Какие еще уровни доверительности, кроме 95%, используют достаточно часто?
21. Какова разница между интервалом предсказания и доверительным интервалом?
22. В чем заключается цель проверки статистических гипотез?
23. Что такое t-тест Стьюдента?
24. Что такое ошибки I и II рода?
25. В чем разница между корреляционным и регрессионным анализом?
26. Как проверяется адекватность регрессионной модели?
27. Дайте краткую содержательную интерпретацию следующим понятиям: оценка коэффициентов регрессии; стандартная ошибка коэффициентов; t-статистика; R-квадрат; сумма квадратов остатков; стандартная ошибка регрессии.
28. Определите, какая из следующих ситуаций невозможна?
 - а) $y = 26 + 1,25x$, $r_{xy} = 0,8$,
 - б) $y = 40 + 2x$, $r_{xy} = -0,6$,
 - в) $y = -10 + 1,5x$, $r_{xy} = 0,5$,
 - г) $y = 5 - 3x$, $r_{xy} = -0,86$.
29. Может ли уравнение парной регрессии быть значимым, а коэффициент регрессии не значимым?
30. Что такое нелинейная модель?
31. Как полиномиальная регрессия помогает справиться с нелинейностью?
32. Сформулируйте, в чем состоит спецификация модели множественной регрессии.
33. К чему приводит наличие мультиколлинеарности факторов, включенных в модель?

34. По каким причинам целесообразно построение «стандартизованного» уравнения регрессии?
35. Каково назначение частного F-критерия?
36. Что такое фиктивная переменная?
37. Дайте определение терминам «гетероскедастичность» и «гомоскедастичность». Объясните, какие эффекты могут возникать в случае гетероскедастичности, если оценки параметров регрессии получаются с помощью обычного МНК.
38. Требуется проверить наличие автокорреляции на уровне значимости 0,05 для 43 остатков регрессии с двумя независимыми переменными. Какое следует принять решение, если вычисленное значение статистики Дарбина-Уотсона равно 1,65?
38. Поясните, в чем состоят характерные отличия временных рядов от пространственных выборок.
39. Как на стадии графического анализа динамики временного ряда можно определить характер сезонности (аддитивный или мультипликативный)?
40. Какие различия между циклическим и нерегулярным компонентами?
41. В чем отличие скользящего среднего от исходного ряда?
42. Какие модели тренда должны быть использованы в каждом из следующих случаев?
- Переменная возрастает с постоянным отношением.
 - Переменная возрастает с постоянной скоростью до момента насыщения, а далее выравнивается.
 - Переменная возрастает на постоянное значение.
43. Если все коэффициенты автокорреляции попадают внутрь 95%-ного доверительного интервала и в них не наблюдается определенной структуры, то что, в таком случае, можно сказать о процессе и модели ARIMA?
44. Если три первых коэффициента автокорреляции положительны, существенно отличны от нуля и в совокупности все значения коэффициентов плавно убывают к нулю, то какие выводы можно сделать о процессе и ARIMA модели?
45. Что такое «прогноз»?
46. Какие характеристики имеет стационарный временной ряд?
47. Известно, что временной ряд Y порожден случайным процессом, который по своим характеристикам является «белым шумом». Как называется такой ряд?

6.3. Рекомендации по работе с литературой

Для формирования, развития и закрепления навыков использования статистических методов и прикладного программного обеспечения (SPSS, STATISTICA и EXCEL) в анализе экономической информации будут полезны учебные издания Аббакумова В. Л., Вуколова Э. А., Дубины И. Н., Плохотникова К. Э.

Статистические методы прогнозирования показателей в экономических и социальных областях изложены в учебных изданиях Дубровой Т. А., Сигела Эндрю Ф.

6.4. Рекомендации по подготовке к зачету

Для допуска к зачету магистранту необходимо получить не менее 41 балла.

На зачете, выполнив письменную работу, можно получить максимум 20 баллов. Время на подготовку к зачету устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в вузе.

Максимальный семестровый рейтинговый балл составляет 100.

Пересдача неудовлетворительного результата зачета разрешается по направлению студенческого офиса.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа магистранта включает в себя работу с литературой, что гарантирует возможность качественного освоения данной дисциплины.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств (Приложение 1).

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Вуколов Э. А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL / Э. А. Вуколов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014. - 464 с.

2. Айвазян, С. А. Эконометрика - 2: продвинутый курс с приложениями в финансах: учебник [для студентов вузов] / С. А. Айвазян, Д. Фантаццини. - М. : Магистр : Инфра-М, 2015. - 944 с.

3. Соколов Г.А., Эконометрика: теоретические основы. - Москва: ИНФРА-М, 2012.

б) дополнительная литература

4. Дуброва Т. А. Прогнозирование социально-экономических процессов / Т. А. Дуброва. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Маркет ДС, 2010. - 192 с.

5. Доугерти, Кристофер. Введение в эконометрику / К. Доугерти; пер. с англ.: [О. О. Замков, Е. Н. Лукаш, О. Ю. Шибалкин и др.]. - 3-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2010. - XIV, 465 с.

6. Путеводитель по современной эконометрике / М. Вербик; науч. ред. и предисл. С. А. Айвазяна; [пер. с англ. В. А. Банникова]. - М.: Научная книга, 2008.

7. Аббакумов В. Л. Бизнес-анализ информации. Статистические методы / В. Л. Аббакумов, Т. А. Лезина. - М.: Экономика, 2009. - 374 с.

8. Ниворожкина Л. И. Многомерные статистические методы в экономике / Л. И. Ниворожкина, С. В. Арженковский. - М.; Ростов н/Д: Дашков и К*: Наука-Спектр, 2008. - 224 с.

9. Дубина И. Н. Математико-статистические методы в эмпирических социально-экономических исследованиях / И. Н. Дубина. - М.: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2010. - 416 с.

10. Сигел, Эндрю Ф. Практическая бизнес-статистика: пер. с англ. / Э. Сигел. - 4-е изд. - М.: Вильямс, 2010. – 1051 с.

11. Айвазян С. А. Прикладная статистика. Основы эконометрики. Т. 1.: Теория вероятностей и прикладная статистика / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. - 2-е изд., испр. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 656 с.

12. Плохотников К. Э. Основы эконометрики в пакете STATISTICA / К. Э. Плохотников. - М.: Вузовский учебник, 2011. - 297 с.

10. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

а) полнотекстовые базы данных

1. <http://lib.vvsu.ru>

2. <http://emeraldinsight.com/ft/>

3. <http://www.ebiblioteka.ru/>

б) интернет-ресурсы

1. <http://www.gost.ru>,

2. <http://www.gks.ru>,

3. <http://www.primstat.ru>,

4. <http://www.oecd.org>.

5. <http://diss.rsl.ru/>

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении

образовательного процесса по дисциплине

Система Business Studio, STATISTICA, ППП MS Excel «Пакет анализа», «Поиск решений».

12. Электронная поддержка дисциплины

Лабораторные работы по дисциплине «Управленческая статистика» находятся на сайте ВГУЭС (<http://edu.vvsu.ru>).

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийного оборудования, позволяющего демонстрацию слайдов и методики применения программного продукта в статистических исследованиях.

Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе с использованием ППП «MS Excel» и математико-статистического пакета STATISTICA.

14. Словарь основных терминов

ARIMA-процесс Бокса-Дженкинса – линейная статистическая модель, основанная на нормальном распределении и позволяющая имитировать поведение множества различных временных рядов, комбинируя процессы авторегрессии (AR), интегрированные процессы (I) и процессы скользящего среднего (MA).

Анализ и методы – раздел отчета, в котором интерпретируются данные путем предоставления графиков, выводов и результатов с соответствующими комментариями и пояснениями.

Анализ сезонных тенденций – непосредственный, интуитивный подход к оценке четырех базовых компонентов месячного или квартального временного ряда (долгосрочная тенденция, сезонные особенности, циклическая вариация и нерегулярный компонент).

Данные временного ряда – значения данных, которые фиксируются в определенной, имеющей содержательный смысл, последовательности.

Исследование данных – изучение имеющейся совокупности данных с различных точек зрения, описание данных и их обобщение.

Линейная модель – модель, исходящая из того, что наблюдаемое значение Y определяется линейными соотношениями в генеральной совокупности плюс нормально распределенная случайная ошибка.

Мультиколлинеарность – проблема возникающая в случае, когда некоторые из объясняющих переменных (X) слишком подобны между собой. В таком случае трудно получить качественные оценки отдельных коэффициентов регрессии по причине нехватки информации для принятия решения относительно того, какую (или какие) из этих переменных необходимо использовать для объяснения.

Прогноз для временных рядов – среднее значение характеристики будущего поведения оцениваемой модели.

Регрессионный анализ – прогнозирование одной Y -переменной по одной или нескольким X -переменным.

Статистика – наука и искусство сбора и анализа данных.

Статистически значимый – результат, являющийся значимым на уровне 5% ($p < 0,05$).

Статистический показатель – какой-либо показатель, вычисленный на основе рассматриваемой выборки данных.