

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

ИНСТИТУТ ОТРАСЛЕВОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Факультет экономики недвижимости

Кафедра Управления недвижимостью и ЖКХ

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры управления
недвижимостью
и ЖКХ

Протокол от «02» сентября 2019 г.

№ 2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.05 ЭКОНОМЕТРИКА И ТЕХНОЛОГИИ БОЛЬШИХ
ДАННЫХ**

направление подготовки

38.03.02 – Менеджмент

направленность (профиль) "Менеджмент недвижимости"

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Год набора 2019

Москва, 2019 г.

Автор(ы)–составитель(и):

доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры управления бизнес-процессами А.Р. Урубков

Заведующий кафедрой Управления недвижимостью и ЖКХ д.э.н., профессор Иванкина Е.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем дисциплины 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 и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля), ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Материально-техническая база, информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

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

1.1. Дисциплина Б1.В.05 «Эконометрика и технологии больших данных» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-10	Владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	ПК-10.1	Способность реализовывать знания и практические навыки по эконометрике – методах сбора, анализа и обработки рыночной статистической информации, построения на ее основе оценок и эконометрических моделей для анализа, прогнозирования, подготовки и оптимизации управленческих решений

1.2. В результате освоения дисциплины Б1.В.05 «Эконометрика и технологии больших данных» у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
С/07.6 - Разработка мероприятий по повышению эффективности производственно-хозяйственной деятельности на участке строительства Е/02.6 -	ПК-10.1	на уровне знаний: о методах сбора, анализа и обработки рыночной статистической информации, построения на ее основе оценок и эконометрических моделей для анализа, прогнозирования, подготовки и оптимизации управленческих решений. состояние и области применения количественных методов анализа и моделирования в менеджменте; построения эконометрических моделей для экономических объектов, явлений и процессов

<p>Планирование и мониторинг деятельности по управлению многоквартирным домом</p> <p>Е/03.6 - Реализация финансово-экономической стратегии организации по управлению многоквартирным домом</p>		<p> типовые эконометрические модели организационных систем</p> <p>на уровне умений:</p> <p>изучение вычислительных методов и алгоритмов, применяемых для обработки статистической информации;</p> <p>приобретение навыков работы с реальной рыночной информацией и построения на ее основе эконометрических моделей;</p> <p>применение количественных методов при проведении теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>обоснование и выбор эконометрических инструментов для построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей;</p> <p>умение анализировать адекватность эконометрических моделей исследуемым экономическим объектам</p> <p>на уровне навыков:</p> <p>освоение современных инструментальных программных средств ПК для обработки данных, построения математических моделей и оптимизации бизнес-процессов;</p> <p>навыки количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>навыки владения инструментами и вычислительными средствами для построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей;</p> <p>навыки работы с инструментами и вычислительными средствами адаптации моделей к конкретным задачам управления</p>
--	--	---

2. Объем дисциплины 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 и место дисциплины в структуре образовательной программы

Объем дисциплины в структуре ОП ВО

Вид учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины (модуля), час.	
		Всего	Семестр (триместр), курс ³
			5
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:		42	42
лекционного типа (Л)		14	14
лабораторные работы (практикумы) (ЛР)			
практического (семинарского) типа (ПЗ)		28	28
контролируемая самостоятельная работа обучающихся (КСР)			
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		30	30
Промежуточная аттестация	фор ма	Экзамен	Экзамен
	час.	36	36
Общая трудоемкость (час. / з.е.)		108/3	108/3

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Эконометрика и технологии больших данных» входит в дисциплины вариативной части (Б1.В.05).

Дисциплина изучается в 5-м семестре. Общая трудоемкость дисциплины – 3 зачетные единицы, 108 часов.

По дисциплине осуществляется итоговый контроль в форме экзамена.

Содержание данной дисциплины опирается на содержание дисциплин: «Математика», «Статистика» и выступает опорой для изучения дисциплин: «Управление бизнес-процессами».

- 1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и структура дисциплины**

Структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости ⁴ , промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очно-заочная форма обучения								
Тема 1	Цели и задачи эконометрики для	12	4		4		4	КР

	извлечения информации из рыночных статистических данных. Первичный анализ выборки. Описательная статистика, методы и приемы сегментации рынка (группировка данных)							
Тема 2	Анализ и оценка степени влияния факторов на исследуемые показатели на основе корреляционного анализа и однофакторных регрессионных моделей (трендов).	12	2		6		4	КР
Тема 3	Многофакторные регрессионные модели. Оценка качества моделей их статистической значимости, точности производимых на их основе вычислений.	12	2		4		6	КР
Тема 4	Понятие «больших данных» в торговой деятельности. Обзор методов, применяемых для обработки больших данных (логистическая регрессия, кластеризация, байесовский подход, нейронные сети).	12	2		4		6	КР
Тема 5	Кластеризация данных методом k- средних. Алгоритмы определения «центров кластеров» и их количества. Анализ и интерпретация полученных результатов	12	2		6		4	КР
Тема 6	Логистическая регрессия. Алгоритмы построения логистических регрессий. Анализ качества моделей, области их применения.	12	2		4		6	КР
Промежуточная аттестация		36						экзамен
Всего:		108	14		28		30	

Примечание: 4 – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (КР).

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)
Тема 1	Цели и задачи эконометрики. Первичный анализ выборочных данных. Описательная статистика, методы и приемы сегментации	Вычисление основных числовых характеристик исследуемых экономических показателей (средняя, медиана, мода, стандартное отклонение, дисперсия). Их содержательный смысл. Метод группировки. Проверка статистических гипотез о соответствии эмпирических распределений теоретическим законам распределения. Применение теоретических распределений для получения вероятностных оценок.
Тема 2	Анализ и оценка степени влияния факторов на исследуемые показатели на основе корреляционного анализа и однофакторных регрессионных моделей (трендов).	Выявление статистических зависимостей между исследуемыми показателями и факторами. Коэффициенты парной корреляции. Корреляционная матрица, ее содержательный смысл, интерпретация результатов. Построение однофакторных регрессионных моделей. Точечные и интервальные оценки коэффициентов регрессии. Построение линий тренда для оценки степени влияния факторов на исследуемые экономические показатели. Коэффициент детерминации.
Тема 3	Многофакторные регрессионные модели. Оценка качества моделей их статистической значимости, точности производимых на их основе вычислений.	. Метод наименьших квадратов для построения линейных многофакторных регрессионных моделей. Интервальная оценка регрессии и ее параметров Проверка гипотез о параметрах регрессии и модели. Коэффициент детерминации. Оценка качества и точности регрессионных моделей. Анализ остатков.
Тема 4	Понятие «больших данных» в торговой деятельности. Обзор методов, применяемых для обработки больших данных.	Области применения и востребованность информации, извлекаемой в процессе обработки «больших данных». Особенности больших данных в торговле (категорийность, бинарность переменных, большое число факторов, влияющих на анализируемые признаки). Способы классификации и кластеризации потребителей торговых услуг. Методы, получившие наибольшее распространение в «цифровой торговле» - логистическая регрессия, кластеризация, байесовский подход, нейронные сети
Тема 5	Кластеризация данных методом k-средних. Алгоритмы определения «центров кластеров» и их количества. Анализ и интерпретация полученных результатов	Понятие кластера. Метод k- средних и его применение для нахождения центров кластеров на основе минимизации суммы евклидовых расстояний. Определение оптимального числа кластеров, интерпретация полученных результатов.

Тема 6	Логистическая регрессия. Алгоритмы построения логистических регрессионных моделей. Анализ качества моделей, области применения.	Классификатор данных на основе логистической регрессии. Формы и виды логистических кривых. Оценка параметров логистической регрессии методом наименьших квадратов и методом максимального правдоподобия. Анализ качества логистических регрессионных моделей. Примеры применения логистических моделей для классификации покупателей.
-------------------	---	---

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.05 «Эконометрика и технологии больших данных» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

– при проведении занятий лекционного типа:
разбор задач

– при проведении занятий семинарского типа:
решение задач, контрольные работы по решению задач

– при контроле результатов самостоятельной работы студентов:
проверка задач, выдаваемых студентам в качестве дополнительного задания

4.1.2. Промежуточная аттестация проводится в форме: экзамена, принимается в письменной форме (с решением задач).

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Типовые варианты контрольных заданий

1. Типовой вариант контрольной работы по теме 1.

“Первичный анализ выборки статистических наблюдений. Вычисление основных числовых характеристик для исследуемых экономических показателей (средняя, медиана, мода, стандартное отклонение, дисперсия).”

В таблице представлена выборка предложений 2-х комнатных квартир, предлагаемых к продаже в одном из районов г. Москвы.

№	Стоимость (руб)	Расстояние до метро (минут пешком)	Общая площадь	Жилая площадь	Площадь кухни	Балкон	Телефон
1	5 200 000р.	20	38	23	6,3	1	1
2	5 300 000р.	15	46	27,2	5,8	1	1
3	5 500 000р.	12	46	27,2	6	0	1

4	5 500 000p.	10	44,2	27,9	6,5	0	1
5	5 700 000p.	3	45	29	6	0	1
6	5 700 000p.	15	44	27,9	6,5	0	1
7	5 800 000p.	10	45	28	6,5	0	1
8	5 800 000p.	10	46,7	29,5	6	1	1
9	6 000 000p.	10	44,7	30	6	0	1
10	6 000 000p.	12	45	27,2	6	1	1
11	6 200 000p.	8	47,7	28,8	6,6	1	1
12	6 200 000p.	7	58	36	10	1	1
13	6 200 000p.	10	53,7	34	9	0	1
14	6 400 000p.	5	45	28	6	0	0
15	6 500 000p.	7	50,7	30,6	8	0	1
16	6 500 000p.	7	45	28	7	0	0
17	6 500 000p.	3	47,8	31	6,6	1	1
18	6 500 000p.	5	55	29	9	1	1
19	6 700 000p.	10	49	32	7	1	1
20	6 700 000p.	15	54,3	32	9	1	1
21	6 750 000p.	8	54,2	32,1	9	1	1
22	6 800 000p.	5	46	29	7	1	1
23	6 800 000p.	3	54	32	10	1	1
24	6 900 000p.	10	54	39	9,5	1	1
25	7 100 000p.	10	54	32	9	0	1
26	7 200 000p.	3	44	28	6	0	0
27	7 390 000p.	5	54	32	9	1	1
28	7 500 000p.	7	54	33	10	1	1
29	7 590 000p.	10	58	36	10	1	1
30	7 590 000p.	15	51,6	30,9	8,6	1	1
31	7 600 000p.	2	52	30,5	12,5	1	1
32	7 600 000p.	15	53,6	31,3	10	1	1
33	7 800 000p.	10	55,2	31,2	8,5	1	0
34	7 800 000p.	4	61	32	10,5	2	1
35	7 850 000p.	10	58	38	8	2	1
36	7 900 000p.	3	62	31	10,4	2	1
37	8 000 000p.	3	52	32	9,5	1	1
38	8 000 000p.	10	46	30	7,5	1	1
39	8 300 000p.	3	52	31	9	1	1
40	8 400 000p.	3	64,4	34	13	1	0
41	8 900 000p.	1	58	32	10,5	1	1
42	8 900 000p.	10	54	32	9	1	1
43	9 000 000p.	10	60	34	10	1	1
44	9 100 000p.	7	58	32	10	1	1
45	9 300 000p.	2	58,6	34	10	1	0
46	9 350 000p.	5	58	32	10,5	1	0
47	10 600 000p.	15	72	40	11,5	2	1
48	10 600 000p.	5	64,3	33	13	2	0

Используя данные рынка

1. Найти выборочные оценки для средних и медианных значений цен 2-х комнатных квартир, их общей и жилой площади.
2. Провести группировку и выявить ценовые сегменты рынка с долей предложений в каждом из них. Используя метод группировки данных провести сегментацию рынка предложений по удаленности от метро, по общей площади и по площади кухни.
3. Построить гистограммы с указанием долей рынка в каждом сегменте.
4. На основе полученных результатов сформулировать и описать особенности анализируемого рынка.

Указание. Расчеты провести в MS Excel с использованием инструментов надстройки «Пакет анализа» и стандартных функций Excel.

2. Типовой вариант контрольной работы по теме 2.

«Анализ и оценка степени влияния факторов на исследуемый показатель на основе корреляционного анализа и однофакторных регрессионных моделей (трендов)»

Владелец салона, торгующего поддержанными автомобилями, собрал данные о машинах, предлагающихся к продаже в г. Москве. По автомобилям марки Тойота Королла были собраны данные, которые приведены в таблице.

Цена (тыс. руб)	Возраст (лет)	Пробег (тыс. км)	Объем двигателя (л)	Тип КПП
650	5	148,5	1,6	1
835	2	34,0	1,6	3
750	3	9,0	1,6	3
265	7	98,5	1,6	1
980	0,5	8,0	1,6	3
885	2	20,4	1,6	3
570	5	65,0	1,6	2
899	2	15,6	1,6	3
425	7	111,0	1,6	1
370	7	82,0	1,6	1
415	7	86,0	1,6	1
425	7	90,0	1,6	1
580	6	101,0	1,6	1
595	6	143,3	1,6	1
640	5	52,0	1,6	2
614	6	145,0	1,6	1
790	3	28,0	1,6	1
629	4	121,7	1,6	1
950	2	14,0	1,6	2
779	3	68,5	1,6	1
639	5	113,1	1,6	1
645	4	61,1	1,6	2
680	4	40,3	1,6	1

625	5	66,2	1,6	1
650	6	97,0	1,5	3
425	7	98,6	1,6	1
650	6	80,0	1,6	1
659	5	59,0	1,6	1
705	3	78,0	1,6	2
589	6	43,8	1,6	1
590	6	61,3	1,6	1
415	7	95,0	1,6	1
745	3	78,2	1,6	2
815	3	62,5	1,6	3
500	6	120,0	1,3	2
675	6	77,7	1,6	1
619	6	130,0	1,6	1
829	2	26,8	1,6	3
700	5	110,0	1,6	1
650	5	145,0	1,8	1
670	4	82,5	1,6	1
520	5	80,0	1,3	2
560	4	51,3	1,6	2
625	4	125,0	1,6	2
750	5	69,4	1,6	1
800	2	9,0	1,6	2
730	3	92,6	1,6	2
715	5	75,0	1,6	1
890	3	47,0	1,8	3
570	6	110,0	1,6	2
590	5	84,5	1,6	2
505	6	75,0	1,6	2
850	3	48,5	1,6	3
600	5	78,0	1,6	2
530	4	141,8	1,3	2
525	5	170,0	1,3	2
810	2	51,0	1,6	3
665	5	57,0	1,6	1
1020	1	21,5	1,6	3
565	5	84,7	1,6	1
415	7	132,0	1,3	2
650	4	54,4	1,6	1
780	3	57,0	1,6	2
840	2	40,0	1,6	3
770	3	36,0	1,6	3
640	4	77,0	1,6	1
600	5	95,3	1,6	2
550	5	128,0	1,6	2
815	3	60,0	1,6	2

580	4	139,0	1,6	1
870	3	61,0	1,8	3
560	5	103,0	1,5	3

- Используя рыночные данные, установите - какие из факторов – пробег или возраст, в наибольшей степени влияют на стоимость подержанного автомобиля? Как влияют остальные факторы?
- Определите темп потери начальной стоимости автомобилей Тойота Королла – среднюю скорость «удешевления» (тыс. руб / год).
- Постройте 2 расчетные модели для оценки стоимости автомобилей Тойота Королла
 - в зависимости от года выпуска,
 - в зависимости от пробега.
- Оцените точность и достоверность оценок и расчетов, проводимых с помощью моделей.
- Оцените:
 - стоимость 6-летнего автомобиля Тойота Королла,
 - стоимость Тойота Короллы с пробегом 85 400 км.

Указание. Расчеты провести в MS Excel с использованием коэффициентов парной корреляции (инструмент надстройки «Пакет анализа»), точечных диаграмм, линий трендов и их параметров.

3. Типовой вариант контрольной работы по теме 3.

В таблице приведены данные об объемах продаж мобильных телефонов в сети салонов сотовой связи компании «QWERTY» в прошедшем году.

Годовой объем продаж (шт.)	Численность населения в районе (тыс. чел)	Удаленность салона от метро (км)	Удаленность от центра города (км)	Размер торговой площади (кв.м)	Экспертная оценка уровня менеджмента в салоне*	Кол-во конкурентов в районе	Расположение салона (внутри ТЦ - 1, на ул. - 0)
20 517	92	0,67	9,84	36	1	1	0
45 480	75	0,50	13,32	97,75	2	1	0
12 000	77	0,71	12,48	30,13	2	0	0
26 784	78	0,26	7,48	102,5	2	2	0
39 755	153	1,18	26,64	115	2	2	0
40 605	208	0,50	19,92	93	3	2	0
14 871	72	0,75	15,84	78,38	1	1	0
26 007	114	0,54	13,80	94	2	0	0
20 650	47	0,27	7,65	88,13	1	1	1
11 300	123	0,57	23,52	26,75	1	0	1
21 489	99	0,11	4,84	68,88	2	0	0
42 429	95	0,57	8,64	108,13	3	0	0
19 445	47	0,47	9,00	57,88	1	0	0
17 848	78	0,24	21,12	61,5	1	1	0
58 626	91	0,11	16,20	122,38	3	2	1

34 765	91	0,89	17,40	90,38	2	0	1
45 240	53	0,08	3,90	100	2	0	0
68 994	83	0,24	17,88	134	3	0	0
26 292	137	0,17	17,28	87	2	0	0
46 007	59	1,09	14,52	105	2	2	0
34 818	59	0,14	16,68	78,75	1	2	0
19 138	112	0,14	4,38	72,5	2	0	0
33 838	86	0,88	15,00	94,25	2	0	0
26 098	53	0,14	3,68	96,75	1	1	0
19 493	108	0,62	7,43	75,63	1	2	1
27 661	108	0,35	6,54	76	2	2	0
43 669	140	0,18	27,72	92,25	2	1	1
27 156	103	0,15	13,92	80,25	1	1	0
49 873	135	0,78	18,72	102	3	1	0
17 718	92	0,31	5,73	53	1	0	0
17 021	83	0,19	9,84	79	1	1	1

Требуется

1. Проанализировать имеющиеся данные и установить, какие из факторов в наибольшей степени влияет на объемы продаж:

- факторы внешней среды (местоположение и характеристики района расположения),
- параметры салона – размеры торговых площадей, его размещение (улица, торговый центр)
- уровень менеджмента, который компания оценивает по трехбальной шкале на основе аттестации сотрудников и ведущих менеджеров, руководящих салонами.

2. Построить регрессионную модель оценки доходности салонов на основе их характеристик и параметров внешнего окружения. Оценить качество модели, точность и достоверность расчетов, проводимых на ее основе.

3. На основе построенной регрессионной модели оценить (спрогнозировать) доходность нового салона, который предполагается разместить в микрорайоне с численностью населения 60 тыс. чел, удаленного от центра на 7 км., от ближайшей станции метро на 0,1 км. Салон будет находиться внутри торгового центра, а его торговая площадь составит 55 кв. м.

Указание. Расчеты провести в MS Excel с использованием инструментов «Корреляция» и «Регрессия» из надстройки «Пакет анализа» и стандартных функций Excel.

4. Типовой вариант контрольной работы по теме 4.

«Кластеризация данных методом k- средних. Алгоритм определения «центров кластеров».

Задание. Крупная торговая сеть приняла решение открыть три магазина в одном из микрорайонов города. Координаты жилых домов приведены в таблице и показаны на диаграмме.

Координат а Х	Координ ата Y
5,10	3,50
4,90	3,00
4,70	3,20
4,60	3,10
5,00	3,60
5,40	3,90
4,60	3,40
5,00	3,40
4,40	2,90
4,90	3,10
5,40	3,70
4,80	3,40
4,80	3,00
4,30	3,00
5,80	4,00
5,70	4,40
5,40	3,90
5,10	3,50
5,70	3,80
5,10	3,80
5,40	3,40
5,10	3,70
4,60	3,60
5,10	3,30
4,80	3,40
5,00	3,00
5,00	3,40
5,20	3,50
5,20	3,40
4,70	3,20
4,80	3,10
5,40	3,40
5,20	4,10
5,50	4,20
4,90	3,10
5,00	3,20
5,50	3,50
4,90	3,60
4,40	3,00
5,10	3,40
5,00	3,50
4,50	2,30
4,40	3,20

5,00	3,50
5,10	3,80
4,80	3,00
5,10	3,80
4,60	3,20
5,30	3,70
5,00	3,30
7,00	3,20
6,40	3,20
6,90	3,10
5,50	2,30
6,50	2,80
5,70	2,80
6,30	3,30
4,90	2,40
6,60	2,90
5,20	2,70
5,00	2,00
5,90	3,00
6,00	2,20
6,10	2,90
5,60	2,90
6,70	3,10
5,60	3,00
5,80	2,70
6,20	2,20
5,60	2,50
5,90	3,20
6,10	2,80
6,30	2,50
6,10	2,80
6,40	2,90
6,60	3,00
6,80	2,80
6,70	3,00
6,00	2,90
5,70	2,60
5,50	2,40
5,50	2,40
5,80	2,70
6,00	2,70
5,40	3,00
6,00	3,40
6,70	3,10
6,30	2,30
5,60	3,00

5,50	2,50
5,50	2,60
6,10	3,00
5,80	2,60
5,00	2,30
5,60	2,70
5,70	3,00
5,70	2,90
6,20	2,90
5,10	2,50
5,70	2,80
6,30	3,30
5,80	2,70
7,10	3,00
6,30	2,90
6,50	3,00
7,60	3,00
4,90	2,50
7,30	2,90
6,70	2,50
7,20	3,60
6,50	3,20
6,40	2,70
6,80	3,00
5,70	2,50
5,80	2,80
6,40	3,20
6,50	3,00
7,70	3,80
7,70	2,60
6,00	2,20
6,90	3,20
5,60	2,80
7,70	2,80
6,30	2,70
6,70	3,30
7,20	3,20
6,20	2,80
6,10	3,00
6,40	2,80
7,20	3,00
7,40	2,80
7,90	3,80
6,40	2,80
6,30	2,80
6,10	2,60

7,70	3,00
6,30	3,40
6,40	3,10
6,00	3,00
6,90	3,10
6,70	3,10
6,90	3,10
5,80	2,70
6,80	3,20
6,70	3,30
6,70	3,00
6,30	2,50
6,50	3,00
6,20	3,40
5,90	3,00

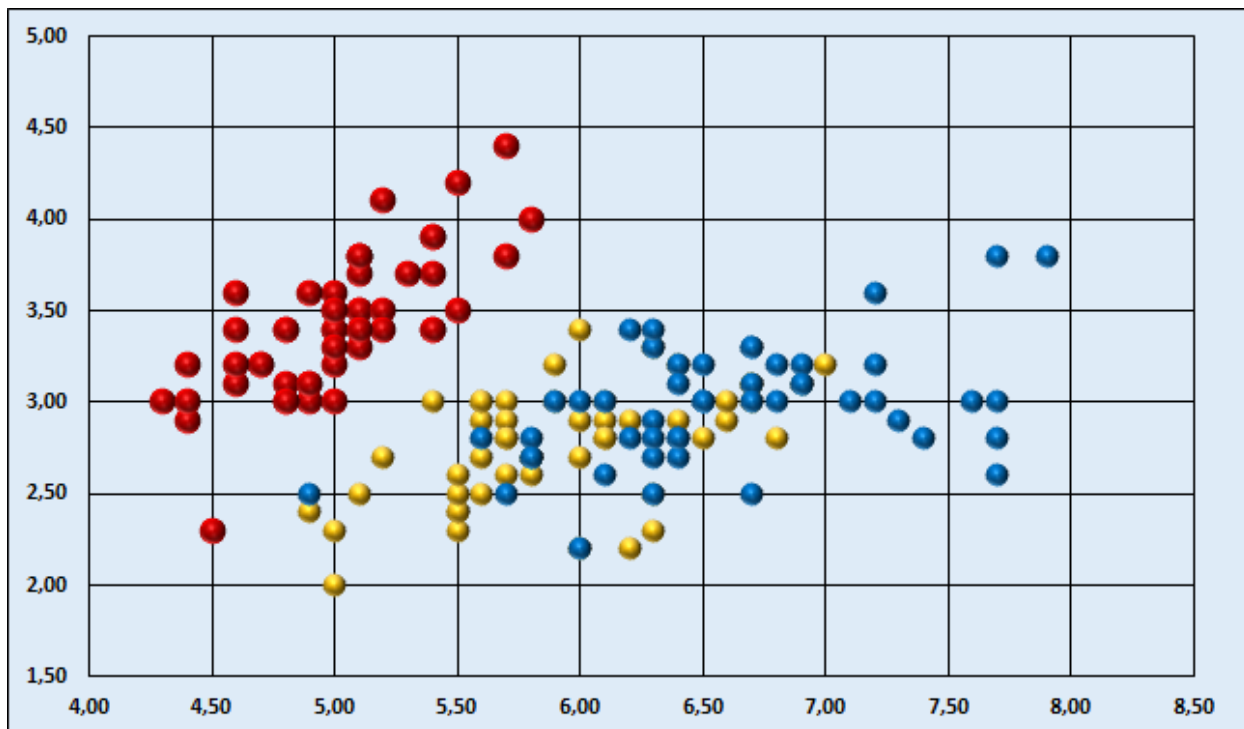


Рис. 1. Расположение домов в микрорайоне

Задание.

- Разбейте жилые дома на три кластера и определите - где (в каких точках) следует расположить каждый из магазинов.
- Центры кластеров (координаты магазинов) найдите из условия минимизации суммарного расстояния, которое предстоит преодолевать покупателям.
- Определите - к какому кластеру будет относиться та, или иная, группа домов.
- Центры кластеров - координаты магазинов - изобразите на графике.
- Где будут располагаться центры кластеров, если будет принято решение увеличить число магазинов до четырех?

5. Типовой вариант контрольной работы по темам 5-6. «Логистическая регрессия»

На основе специального теста (Р.М. Белбина) были определены (измерены) функционально-ролевые качества 13 лидеров, возглавлявших команды студентов. Каждая из команд выполняла однотипные задания, результаты которого оценивались по шкале от 0 (0%) до 1 (задание выполнено на 100%).

Результаты проведенного эксперимента приведены в таблице

Результат команд Z	Функционально-ролевые качества лидера команды						
	Координатор (X1)	Мотиватор (X2)	Генератор идей (X3)	Критик (X4)	Исполнитель (X5)	Душа команды (X6)	Исследователь ресурсов (X7)
0,60	10,33	10,42	6,75	6,08	10,08	9,29	10,79

0,53	6,79	10,29	9,86	9,57	10,71	8,50	8,29
0,83	9,92	10,00	7,58	9,17	9,92	6,33	8,08
0,45	8,58	8,92	9,83	8,00	10,25	7,67	8,42
0,38	10,25	14,75	5,25	8,75	11,00	5,75	6,25
0,13	10,67	13,33	5,33	5,33	12,67	8,33	6,33
0,43	8,50	9,75	8,25	7,50	15,00	6,50	6,25
0,75	8,25	11,50	10,25	7,88	9,88	5,25	7,63
0,75	10,10	10,80	4,80	8,50	8,90	6,10	8,80
0,70	7,20	10,00	9,60	9,80	12,20	6,20	4,80
0,55	9,40	8,60	9,60	5,40	11,80	9,20	8,40
0,65	8,90	10,20	6,88	8,30	8,92	9,20	10,00
0,40	8,00	14,33	7,00	6,00	9,33	7,83	10,33

Используя метод наименьших квадратов, найдите оценки коэффициентов $a_0, a_1, a_2 \dots a_7$ логистической регрессии

$$Z = \frac{e^{a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + \dots + a_7 \cdot x_7}}{1 + e^{a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + \dots + a_7 \cdot x_7}}$$

Используя полученную модель, спрогнозируйте результативность команды, возглавляемой лидером со следующими функционально-ролевыми качествами

Координатор (X1)	Мотиватор (X2)	Генератор идей (X3)	Критик (X4)	Исполнитель (X5)	Душа команды (X6)	Исследователь ресурсов (X7)
10	12	3	9	8	5	17

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-10	Владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических,	ПК-10.1	Способность реализовывать знания и практические навыки по эконометрике – методах сбора, анализа и обработки рыночной статистической

	финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления		информации, построения на ее основе оценок и эконометрических моделей для анализа, прогнозирования, подготовки и оптимизации управленческих решений
--	---	--	---

4.3.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-10.1	<p>Владение навыками построения эмпирических распределений для исследуемых экономических показателей.</p> <p>Знание основ факторного анализа.</p> <p>Понимание инструментов корреляционного анализа для выявления статистических взаимосвязей между исследуемыми показателями.</p>	<p>Умеет проводить корреляционный анализ для выявления статистических взаимосвязей между исследуемыми показателями</p>

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

Вопросы промежуточной аттестации

Темы к экзамену

1. Общая постановка задачи исследования экономических объектов на основе статистической информации. Основные этапы эконометрических исследований, их цель и назначение.

2. Первичный анализ данных. Метод группировки, описательная статистика. Гистограммы и их содержательный смысл. Основные числовые характеристики выборочных данных – среднее, медиана, мода, стандартное отклонение. Их содержательный смысл. Инструменты Excel, применяемые для решения перечисленных задач.
3. Факторный анализ. Постановка задачи, цель и назначение. Инструменты оценки влияния факторов на исследуемый показатель. Выборочные коэффициенты корреляции, их свойства. Применение коэффициентов корреляции для оценки степени влияния факторов на исследуемый показатель. Инструменты Excel, применяемые для проведения корреляционного анализа.
4. Точечные диаграммы и их применение для оценки степени влияния факторов на исследуемый показатель. Линии тренда, их характеристики и назначение. Коэффициент детерминации – критерий R^2 . Его свойства, назначение и содержательный смысл. Алгоритм решения перечисленных задач в Excel.
5. Линейная регрессия. Постановка задачи построения на основе статистических данных многофакторных регрессионных моделей. Вид многофакторной линейной регрессионной модели, связывающей между собой факторы и исследуемый показатель.
6. Алгоритм построения многофакторных линейных регрессионных моделей в Excel. Оценка качества регрессионных моделей на основе анализа остатков, и критерия R^2 . Применение регрессионных моделей для расчетов с оценкой доверительного интервала для рассчитываемых значений.
7. Кластеризация данных методом k-средних. Кластеризация на основе минимизации евклидовых расстояний. Расчетный алгоритм процедуры определения центров кластеров. Реализация алгоритма в MS Excel.
8. Логистическая регрессия. Назначение и области применения. Вид логистической функции регрессии. Методы оценки параметров регрессии и оценки качества построенных моделей.
9. Методы обработки «больших данных» - байесовский подход, кластеризация, классификаторы на основе логистической регрессии, нейронные сети, их назначение и области применения.

**Типовой вариант зачетного задания по дисциплине “Эконометрика и технологии
больших данных”.**

Задание

1. Выбрать рыночный объект для исследования (квартиры, коттеджи, автомобили, электронно-бытовая техника, зарубежная недвижимость, рынок аренды офисов и др.)
2. Определить какой из показателей является исследуемым для выбранного объекта – «у» (как правило, это его рыночная цена).

3. Выбрать факторы, предположительно влияющие на исследуемый показатель (не менее 3-4 факторов).



4. Собрать из интернет-источников информацию (статистику) об аналогичных объектах, представленных на рынке (объем выборки должен содержать не менее 30 аналогов).

5. Письменно сформулировать цель и задачи исследования.

Используя собранный статистический материал:

6. Провести первичный анализ рынка. Выявить структурные особенности рынка и особенности собранного статистического материала (инструменты - описательная статистика, группировка данных, гистограммы, круговые диаграммы и др.).
7. Выявить факторы, влияющие на исследуемый показатель и оценить степень этого влияния (инструменты – коэффициенты парной корреляции, точечные диаграммы, тренды).
8. Построить многофакторную регрессионную модель, связывающую между собой исследуемый показатель «у» и влияющие на него факторы.
9. Оценить качество полученной модели, ее точность и пригодность для проведения аналитических расчетов и прогнозирования.
10. На основе полученных результатов сделать письменные выводы и заключения об исследуемом рыночном объекте и особенностях анализируемого рынка.

Шкала оценивания

Оценка	Требования к знаниям
5, «отлично»	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он:</p> <p>Знает методы сбора, анализа и обработки рыночной статистической информации, построения на ее основе оценок и эконометрических моделей для анализа, прогнозирования, подготовки и оптимизации управленческих решений;</p> <p>состояние и области применения количественных методов анализа и моделирования в менеджменте;</p> <p>построения эконометрических моделей для экономических объектов, явлений и процессов;</p> <p> типовые эконометрические модели организационных систем;</p> <p>демонстрирует применение вычислительных методов и алгоритмов, применяемых для обработки статистической информации;</p> <p>демонстрирует навыки:</p>

	<p>работы с реальной рыночной информацией и построения на ее основе эконометрических моделей;</p> <p>применения количественных методов при проведении теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>обоснования и выбора эконометрических инструментов для построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей;</p> <p>анализа адекватности эконометрических моделей исследуемым экономическим объектам;</p> <p>освоены современных инструментальных программных средств ПК для обработки данных, построения математических моделей и оптимизации бизнес-процессов</p>
4, «хорошо»	<p>– Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p> <p>– Учебные достижения в семестровый период и результатами текущего контроля демонстрируют хорошую степень овладения программным материалом.</p>
3, «удовлетворительно»	<p>– Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p> <p>– Учебные достижения в семестровый период и результатами текущего контроля демонстрируют достаточную (удовлетворительную) степень овладения программным материалом.</p>
2, «неудовлетворительно»	<p>– Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p>– Учебные достижения в семестровый период и результатами текущего контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.</p>

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

Студент должен выполнить все задания и мероприятия, предусмотренные программой дисциплины (по формам текущего контроля). В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в соответствии с требованиями. Оценка студента носит комплексный характер и определяется:

- ответом на экзамене;
- учебными достижениями в семестровый период.

Экзамен проводится в письменной форме: письменные ответы на вопросы билета. В

билете 1 теоретический вопрос и вопрос по конкретной ситуации.

Процедура проведения экзамена

Обучающийся для сдачи экзамена предъявляет экзаменатору свою зачетную книжку, получает чистые маркированные листы бумаги для подготовки к ответу.

Время подготовки ответа: 30 – 45 минут.

По истечении 45 минут каждый обучающийся сдаёт экзаменатору свои ответы в письменном виде.

Результат по сдаче экзамена объявляется студентам после проверки ответа экзаменатором, вносится в аттестационную ведомость и в зачетную книжку.

Оценка «неудовлетворительно» проставляется только в ведомости.

5.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Практические занятия дисциплины предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий. С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к зачету. К зачету необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале изучения учебной дисциплины познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов для зачета.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Типы статистических выборок. Способы отбора данных в выборку. Требования к выборкам. Формирование выборки для проведения эконометрических исследований. Основные требования.
2	Понятие случайной величины. Способы задания случайных величин. Числовые характеристики случайных (средняя, медиана, мода, стандартное отклонение, дисперсия). Их содержательный смысл.
3	Основные распределения непрерывных случайных величин. Алгоритм проверки статистических гипотез.
4	Коэффициенты парной корреляции, их свойства, содержательный смысл,
5	Понятие парной регрессии. Основные предпосылки, лежащие в основе регрессионного анализа. Точечные и интервальные оценки коэффициентов регрессии.
6	Задача об аппроксимации статистических данных выбранной функцией. Метод наименьших квадратов. Оценка точности аппроксимации.

6. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля), ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Балдин К.В. Эконометрика и технологии больших данных Дашков и К 2015 <http://www.iprbookshop.ru/5265>
2. Афанасьев В.Н. Эконометрика и технологии больших данных для бакалавров ЭБС АСВ 2014 <http://www.iprbookshop.ru/33668>
3. Горидько Н.П. Регрессионное моделирование инфляционных процессов Российский новый университет 2012 <http://www.iprbookshop.ru/21307>

6.2. Дополнительная литература

1. Шилова З.В. Эконометрика и технологии больших данных Ай Пи Ар Букс 2015 <http://www.iprbookshop.ru/33864>

2. Эконометрика и технологии больших данных. Кн. 1. Ч. 1, 2: учебник /В.П. Носко. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХ и ГС, 2011. – 672 с. (Сер. «Академический учебник»).
3. Эконометрика и технологии больших данных. Кн. 2. Ч. 3, 4: учебник /В.П. Носко. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХ и ГС, 2011. – 576 с. (Сер. «Академический учебник»)
4. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы. Зайцев М.Г., Варюхин С.Е., М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС. 2011. – 664 с.
5. Экономическое моделирование в Microsoft Excel. Мур Дж., Уэдерфорд Л. и др. Пер. с английского. М. – Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.
6. Практическая бизнес-статистика. Сигел. Э.: Пер. с англ. М. – Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1056 с.

6.3. Нормативные правовые документы

- Конституция РФ
- Закон РФ "Об образовании"
- Гражданский кодекс РФ

6.4. Интернет-ресурсы, справочные системы

1. www.yandex.ru / - Поисковая система
2. www.busineslearning.ru / - Система дистанционного бизнес образования
3. www.test.specialist.ru / - Центр компьютерного обучения МГТУ им. Н. Э. Баумана
4. www.nnir.ru / - Российская национальная библиотека
5. www.nns.ru / -Национальная электронная библиотека
6. www.rsi.ru / - Российская государственная библиотека

7. Материально-техническая база, информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Академия проводит постоянную работу по созданию и системному улучшению условий получения образования людьми с ограниченными возможностями здоровья. В

настоящее время здания и территории Академии оснащены лифтами для перевозки инвалидов в колясках, порядка 80% аудиторий и компьютерных классов имеют двери, соответствующие требованиям нормативов, оборудованы пандусы при входе в здания, а также внутри учебных корпусов и общежития, имеются специальные туалеты.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

Академия обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Организован доступ к следующим электронным ресурсам:

[Bloomberg](#)

[EBSCO Publishing](#)

[eLIBRARY.RU](#)

[Emerging Markets Information Service](#)

[Google Scholar \(Google Академия\)](#)

[IMF eLibrary](#)

[JSTOR](#)

[New Palgrave Dictionary of Economics – Электронный словарь](#)

[OECD iLibrary](#)

[Oxford Handbooks Online](#)

[Polpred.com Обзор СМИ](#)

[Science Direct - Журналы издательства Elsevier по экономике и эконометрике, бизнесу и финансам, социальным наукам и психологии, математике и информатике;](#)

[SCOPUS](#)

[Web of Science](#)

[Wiley Online Library](#)

[World Bank Elibrary](#)

[Архивы научных журналов NEICON](#)

[Интернет-сервис «Антиплагиат»](#)

[Система Профессионального Анализа Рынков и Компаний «СПАРК»](#)

[ЭБС Издательства "Лань"](#)

[ЭБС Юрайт](#)

[Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников»](#)