

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«**Российский государственный гуманитарный университет**»  
(ФГАОУ ВО «РГГУ»)

Факультет управления

Кафедра моделирования в экономике и управлении

**Эконометрика**

**Рабочая программа дисциплины**

*Код и наименование подготовки: 38.04.02 «Менеджмент»*

*Наименование направленности: «Управление маркетингом»*

*Уровень высшего образования: магистратура*

*Форма обучения: очно-заочная, заочная*

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2025

Эконометрика

Рабочая программа дисциплины

Составитель(и):

доктор физико-математических наук, доцент, профессор В.В.Ульянов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры моделирования в экономике и управлении

№ 4 от 12.11.24

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### **1. Пояснительная записка**

1.1 Цель и задачи дисциплины

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

### **2. Структура дисциплины**

### **3. Содержание дисциплины**

### **4. Образовательные технологии**

### **5. Оценка планируемых результатов обучения**

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценок

5.3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.3. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

### **9. Методические материалы**

9.1. Планы практических занятий

9.2. Методические рекомендации по подготовке письменных работ

### **Приложения**

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: подготовить специалиста, способного на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные и продвинутые теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.

Задачи: овладеть основными и продвинутыми математико-статистическими методами построения эконометрических моделей, научиться строить эконометрические модели на основе реальных статистических данных, развить навыки содержательно интерпретировать построенные модели.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК.1. Готов осуществлять исследовательскую деятельность для повышения эффективности маркетинговой деятельности организации	ПК.1.1. Проводит мониторинг и анализ изменений в окружающей маркетинговой среде, вносимых в рекомендации, обобщающие практику маркетинговой деятельности, а также изменений в практике маркетинговой деятельности российских и зарубежных компаний	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы использования прикладных офисных программ для проведения математических и статистических расчетов;</li> <li>- методы использования прикладных офисных программ для проведения математических и статистических расчетов;</li> <li>- методы изучения внутреннего и внешнего рынка, его потенциала и тенденций развития</li> </ul> <p><i>Уметь:</i> определять конкурентоспособный ассортимент товаров и услуг с использованием экономико-математических методов;</p> <p><i>Владеть:</i> подготовкой рекомендаций для принятия маркетинговых решений на основе использования экономико-математических моделей;</p>

### 1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина «Эконометрика» является элективной дисциплиной по выбору вариативной части профессионального цикла дисциплин подготовки магистров, обучающихся по направлению 38.04.02 «Менеджмент», направленности «Управление маркетингом». Дисциплина реализуется на факультете управления ИЭУП РГГУ кафедрой маркетинга для студентов магистратуры очно-заочной формы на 1 курсе

Для освоения дисциплины необходимы знания, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математические модели в теории управления и исследование операций», «Информационные технологии работы с данными и знаниями», «Организация и информационное обеспечение исследовательской деятельности», «Математические модели в теории управления и исследование операций».

В результате освоения дисциплины создается база, необходимая для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Стратегическое планирование в маркетинге», «Количественные методы исследования и анализа в маркетинге», «Управление ценовой политикой», «Практика по профилю профессиональной деятельности», НИР и др.

## 2. Структура дисциплины

### Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часов.

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
1	Лекции	8
1	Практические занятия	16
Всего:		24

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 84 академических часов.

### Структура дисциплины для заочной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часов.

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
1	Лекции	4
1	Практические занятия	8
Всего:		12

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 96 часов.

### 3. Содержание дисциплины

#### Тема 1. ЛИНЕЙНАЯ МНОЖЕСТВЕННАЯ РЕГРЕССИЯ

Спецификация модели. Отбор факторов при построении множественной регрессии. Оценки параметров уравнения линейной множественной регрессии и их свойства. Условия Гаусса – Маркова. Теорема Гаусса – Маркова. Доверительные интервалы для параметров. Проверка статистической значимости параметров. Множественные корреляции. Частные корреляции. Качество модели. Фиктивные переменные.

#### Тема 2. НЕЛИНЕЙНАЯ МНОЖЕСТВЕННАЯ РЕГРЕССИЯ

Спецификация модели. Отбор факторов при построении множественной регрессии. Выбор формы уравнения регрессии: полиномиальная, степенная, показательная, логарифмическая. Модели, нелинейные по фактор-переменным. Модели, нелинейные по параметрам и по фактор-переменным. Методы сведения нелинейных моделей к линейным. Оценки параметров исходного уравнения множественной регрессии.

#### Тема 3. ГЕТЕРОСКЕДАСТИЧНОСТЬ, АВТОКОРРЕЛЯЦИЯ, МУЛЬТИКОЛЛИНЕАРНОСТЬ

Условия Гаусса – Маркова. Обнаружение и последствия мультиколлинеарности, автокорреляция и гетероскедастичности. Критерий Дарбина-Уотсона. Методы устранения мультиколлинеарности и автокорреляция. Методы смягчения проблемы гетероскедастичности. Обобщенный метод наименьших квадратов

#### Тема 4. СИСТЕМЫ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

Общее понятие о системах уравнений, используемых в эконометрике. Составляющие систем уравнений. Инструментальные переменные. Структурная и приведенная форма модели. Проблема идентификации. Оценивание параметров структурной модели. Анализ

методов оценивания. Косвенный метод наименьших квадратов. Применение систем эконометрических уравнений. Путевой анализ.

## **Тема 5. ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ. ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ**

Временные ряды: основные элементы. Моделирование тенденции временного ряда. Моделирование сезонных и циклических колебаний. Методы исключения тенденции. Лаги в экономических моделях. Общая характеристика моделей с распределенным лагом и моделей авторегрессии. Интерпретация параметров моделей с распределенным лагом. Изучение структуры лага и выбор модели с распределенным лагом. Метод Койка. Оценка параметров моделей авторегрессии. Новые направления в анализе многомерных временных рядов. Коинтеграция временных рядов.

### **4. Образовательные технологии**

Для проведения учебных занятий по дисциплине используются различные образовательные технологии. Для организации учебного процесса может быть использовано электронное обучение и (или) дистанционные образовательные технологии.

## **5. Оценка планируемых результатов обучения**

### **5.1. Система оценивания**

Аттестация студентов по рейтинговой системе определяется в соответствии со следующими таблицами

<i>Форма контроля</i>	<i>Макс. количество баллов</i>	
	<i>За одну работу</i>	<i>Всего</i>
<i>Текущий контроль:</i>		
<i>- практические работы</i>	<i>10 баллов</i>	<i>30 баллов</i>
<i>- Тестирование</i>	<i>15 баллов</i>	<i>300 баллов</i>
<i>Итого</i>		<i>60 баллов</i>
<i>Промежуточная аттестация (зачет):</i>		<i>40 баллов</i>
<i>Итого</i>		<i>100 баллов</i>

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 50 баллов в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации. Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в

традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

<i>100-балльная шкала</i>	<i>Традиционная шкала</i>		<i>Шкала ECTS</i>
<i>95 – 100</i>	<i>отлично</i>	<i>зачтено</i>	<i>A</i>
<i>83 – 94</i>			<i>B</i>
<i>68 – 82</i>	<i>хорошо</i>		<i>C</i>
<i>56 – 67</i>	<i>удовлетворительно</i>		<i>D</i>
<i>50 – 55</i>			<i>E</i>
<i>20 – 49</i>	<i>неудовлетворительно</i>	<i>не зачтено</i>	<i>FX</i>
<i>0 – 19</i>			<i>F</i>

## 5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

<b>Баллы/ Шкала ECTS</b>	<b>Оценка по дисциплине</b>	<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине</b>
100-83/ A,B	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
67-50/ D,E	«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>
0 – 19		F

### 5.3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### Контрольные вопросы к зачету

1. Назовите основные этапы регрессионного анализа.
2. Что такое регрессионная модель?
3. Назовите основные причины наличия в регрессионной модели случайного отклонения
4. Что понимается под спецификацией модели, как она осуществляется?
5. В чем различие между теоретическим и эмпирическим уравнениями регрессии?

6. Дайте определение теоретической линейной регрессионной модели.
7. В чем суть метода наименьших квадратов (МНК)?
8. Приведите формулы для коэффициентов эмпирического парного линейного уравнения регрессии по МНК.
9. Как связаны эмпирические коэффициенты линейной регрессии с выборочным коэффициентом корреляции между переменными уравнения регрессии?
10. Проинтерпретируйте коэффициенты эмпирического парного линейного уравнения регрессии.
11. В чем состоят условия Гаусса-Маркова? Что происходит, если они не выполнены?
12. Какие статистические гипотезы о коэффициентах регрессии проверяются?
13. В чем суть статистической значимости коэффициентов регрессии?
14. Опишите «грубое» правило анализа статистической значимости коэффициентов регрессии.
15. Приведите формулы для интервальных оценок коэффициентов регрессии.
16. Как строится и что позволяет определить доверительный интервал для условного математического ожидания зависимой переменной?
17. С какой целью используется коэффициент детерминации?
18. В каких пределах изменяется коэффициент детерминации?
19. Как определяется модель множественной линейной регрессии?
20. Что характеризуют коэффициенты регрессии?
21. В чем суть МНК для построения множественного линейного уравнения регрессии?
22. Как определяется статистическая значимость коэффициентов регрессии?
23. Как определяется статистическая значимость коэффициента детерминации?
24. Чем скорректированный коэффициент детерминации отличается от обычного?
25. Как используется F-статистика в регрессионном анализе?
26. Как используется t-статистика в регрессионном анализе?
27. Что такое автокорреляция остатков и каковы ее виды?
28. Назовите основные причины автокорреляции.
29. Каковы последствия автокорреляции?
30. Перечислите основные методы обнаружения автокорреляции.
31. В чем суть статистики Дарбина-Уотсона и как она связана с коэффициентом корреляции между соседними отклонениями?
32. Приведите примеры использования логарифмических и степенных моделей регрессии.
33. Изменяются ли свойства случайного отклонения при преобразованиях уравнения регрессии?
34. Каковы признаки качественной регрессионной модели?
35. В чем суть гетероскедастичности?
36. Каковы последствия гетероскедастичности?
37. Как можно обнаружить гетероскедастичность?
38. В чем состоит метод взвешенных наименьших квадратов?
39. Перечислите основные методы обнаружения гетероскедастичности.
40. Опишите авторегрессионную схему первого порядка.
41. Что означают понятия «коллинеарность» и «мультиколлинеарность».
42. В чем различие между совершенной и несовершенной мультиколлинеарностью?
43. Каковы основные последствия мультиколлинеарности?
44. Как можно обнаружить мультиколлинеарность?
45. Перечислите основные методы устранения мультиколлинеарности.
46. Что представляет собой фиктивная переменная?

47. Каковы основные причины использования фиктивных переменных в регрессионных моделях?
48. В чем суть «ловушки фиктивной переменной»?
49. Как используются фиктивные переменные в аддитивных и мультипликативных моделях?
50. В чем суть теста Чоу?
51. Приведите примеры использования фиктивных переменных в сезонном анализе.
52. Что называется временным рядом?
53. В чем различие между моделями с распределенными лагами и авторегрессионными моделями?
54. Каковы основные причины включения лагов в регрессионные модели?
55. В чем состоит преобразование Койка?
56. Опишите методы построения скользящих средних.
57. С какой целью строятся скользящие средние?

### Примеры практических задач:

1. По таблице функции распределения стандартного нормального распределения определите, какова вероятность попадания реализации случайной величины, имеющей нормальное распределение со средним 1 и дисперсией 100, в интервал  $(-\infty; 2]$ ?

1.1	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
<b>0</b>	0,5	0,5039 89	0,5079 78	0,5119 67	0,5159 53	0,5199 39	0,5239 22	0,5279 03	0,5318 81	0,5358 56
<b>0,1</b>	0,5398 28	0,5437 95	0,5477 58	0,5517 17	0,5556 7	0,5596 18	0,5635 59	0,5674 95	0,5714 24	0,5753 45
<b>0,2</b>	0,5792 6	0,5831 66	0,5870 64	0,5909 54	0,5948 35	0,5987 06	0,6025 68	0,6064 2	0,6102 61	0,6140 92
<b>0,3</b>	0,6179 11	0,6217 19	0,6255 16	0,6293	0,6330 72	0,6368 31	0,6405 76	0,6443 09	0,6480 27	0,6517 32
<b>0,4</b>	0,6554 22	0,6590 97	0,6627 57	0,6664 02	0,6700 31	0,6736 45	0,6772 42	0,6808 22	0,6843 86	0,6879 33

2. По таблице функции распределения стандартного нормального распределения определите, какова вероятность попадания реализации случайной величины, имеющей нормальное распределение со средним 1 и дисперсией 100, в интервал  $(1; 3]$ ?

1.2	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
<b>0</b>	0,5	0,5039 89	0,5079 78	0,5119 67	0,5159 53	0,5199 39	0,5239 22	0,5279 03	0,5318 81	0,5358 56
<b>0,1</b>	0,5398 28	0,5437 95	0,5477 58	0,5517 17	0,5556 7	0,5596 18	0,5635 59	0,5674 95	0,5714 24	0,5753 45
<b>0,2</b>	0,5792 6	0,5831 66	0,5870 64	0,5909 54	0,5948 35	0,5987 06	0,6025 68	0,6064 2	0,6102 61	0,6140 92
<b>0,3</b>	0,6179 11	0,6217 19	0,6255 16	0,6293	0,6330 72	0,6368 31	0,6405 76	0,6443 09	0,6480 27	0,6517 32
<b>0,4</b>	0,6554 22	0,6590 97	0,6627 57	0,6664 02	0,6700 31	0,6736 45	0,6772 42	0,6808 22	0,6843 86	0,6879 33

3. По таблице функции распределения Стьюдента для двусторонней критической области определите значение  $t_{кр.}$  при степени свободы  $n=10$  и вероятности  $P(t < t_{кр.})=97,5\%$

n/a	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1
1	127,3211	63,6559	25,45188	12,70615	6,313749
10	3,581372	3,169262	2,633769	2,228139	1,812462
30	3,029782	2,749985	2,359566	2,04227	1,69726

4. По таблице функции распределения Стьюдента для двусторонней критической области определите, какова вероятность попадания реализации случайной величины в интервал  $(2,633769; +\infty)$  при степени свободы  $n=10$ ?

n/a	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1
1	127,3211	63,6559	25,45188	12,70615	6,313749
10	3,581372	3,169262	2,633769	2,228139	1,812462
30	3,029782	2,749985	2,359566	2,04227	1,69726

5. По результатам бюджетного обследования случайно выбранных семей построено уравнение регрессии зависимости накоплений  $S$  от дохода  $Y$ :

$$S_i = -33,5 + 1,05Y_i + e_i$$

Спрогнозируйте накопления семьи, имеющей доход 40 тыс. руб.

6. По результатам бюджетного обследования случайно выбранных семей построено уравнение регрессии зависимости накоплений  $S$  от дохода  $Y$ :

$$S_i = -33,5 + 1,05Y_i + e_i$$

Как изменятся накопления, если доходы увеличатся на 10 тыс. руб.?

7. По выборке из 20 наблюдений была оценена парная регрессия  $y = a_0 + a_1x$ . Для коэффициента регрессии  $a_1$  получена  $t$ -статистика:  $t_1 = -2,09$ . По таблице функции распределения Стьюдента для двусторонней критической области определите, на каком максимальном уровне значим полученный коэффициент.

n / a	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1
15	3,286041	2,946726	2,489878	2,131451	1,753051
16	3,251989	2,920788	2,47288	2,119905	1,745884
17	3,222449	2,898232	2,458055	2,109819	1,739606
18	3,196583	2,878442	2,445004	2,100924	1,734063
19	3,1737	2,860943	2,433444	2,093025	1,729131
20	3,1534	2,845336	2,423112	2,085962	1,724718

8. Нулевая гипотеза для коэффициента регрессии  $b$  в уравнении парной линейной регрессии  $Y = a + bX + e$  проверяется с помощью

- статистики Стьюдента;
- стандартного нормального распределения;
- статистики Фишера.

9. По выборке из 20 наблюдений была оценена регрессия  $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3$ . Для коэффициентов регрессии  $a_1, a_2, a_3$  получены  $t$ -статистики:  $t_1 = -2,2$ ;  $t_2 = 2,1$ ;  $t_3 = 2,5$ . По таблице функции распределения Стьюдента для двусторонней критической области

определите, какие из оценок коэффициентов регрессии значимы с доверительной вероятностью 95%.

<b>n / a</b>	<b>0,005</b>	<b>0,01</b>	<b>0,025</b>	<b>0,05</b>	<b>0,1</b>
<b>15</b>	3,286041	2,946726	2,489878	2,131451	1,753051
<b>16</b>	3,251989	2,920788	2,47288	2,119905	1,745884
<b>17</b>	3,222449	2,898232	2,458055	2,109819	1,739606
<b>18</b>	3,196583	2,878442	2,445004	2,100924	1,734063
<b>19</b>	3,1737	2,860943	2,433444	2,093025	1,729131
<b>20</b>	3,1534	2,845336	2,423112	2,085962	1,724718

10. По выборке из 20 наблюдений была оценена регрессия  $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3$ . Для коэффициентов регрессии  $a_1, a_2, a_3$  получены  $t$ -статистики:  $t_1 = -2,44$ ;  $t_2 = 2,1$ ;  $t_3 = 3,1$ . По таблице функции распределения Стьюдента для двусторонней критической области определите, с какой максимальной доверительной вероятностью значимы эти коэффициенты.

<b>n / a</b>	<b>0,005</b>	<b>0,01</b>	<b>0,025</b>	<b>0,05</b>	<b>0,1</b>
<b>15</b>	3,286041	2,946726	2,489878	2,131451	1,753051
<b>16</b>	3,251989	2,920788	2,47288	2,119905	1,745884
<b>17</b>	3,222449	2,898232	2,458055	2,109819	1,739606
<b>18</b>	3,196583	2,878442	2,445004	2,100924	1,734063
<b>19</b>	3,1737	2,860943	2,433444	2,093025	1,729131
<b>20</b>	3,1534	2,845336	2,423112	2,085962	1,724718

11. По выборке из 20 наблюдений была оценена регрессия  $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2$ . Для коэффициентов регрессии  $a_1 = 100$ ,  $a_2 = 150$  получены значения стандартных отклонений  $s$ :  $s_1 = 33$ ;  $s_2 = 51$ . По таблице функции распределения Стьюдента для двусторонней критической области определите, с какой максимальной доверительной вероятностью коэффициенты регрессии значимы.

<b>n / a</b>	<b>0,005</b>	<b>0,01</b>	<b>0,025</b>	<b>0,05</b>	<b>0,1</b>
<b>15</b>	3,286041	2,946726	2,489878	2,131451	1,753051
<b>16</b>	3,251989	2,920788	2,47288	2,119905	1,745884
<b>17</b>	3,222449	2,898232	2,458055	2,109819	1,739606
<b>18</b>	3,196583	2,878442	2,445004	2,100924	1,734063
<b>19</b>	3,1737	2,860943	2,433444	2,093025	1,729131
<b>20</b>	3,1534	2,845336	2,423112	2,085962	1,724718

12. Цена на двухкомнатные квартиры  $price$  зависит от общей площади  $totsq$ , площади кухни  $kitsq$  и расстояния от центра  $dist$  следующим образом:

$$price = 235,6 + 1,8 \cdot totsq + 1,6 \cdot kitsq - 1,7 \cdot dist$$

При этом дисперсия ошибок составляет  $s^2 = 35,24$ . В каких пределах может находиться цена на квартиру с параметрами  $totsq = 32$ ;  $kitsq = 6$ ;  $dist = 15$  с вероятностью 95% ( $t = 1,96$ ).

13. Цена на двухкомнатные квартиры  $price$  зависит от общей площади  $totsq$ , площади кухни  $kitsq$  и расстояния от центра  $dist$  следующим образом:

$$price = 235,6 + 1,8 \cdot totsq + 1,6 \cdot kitsq - 1,7 \cdot dist$$

При этом дисперсия ошибок составляет  $s^2 = 35,24$ . В каких пределах может находиться цена на квартиру с параметрами  $totsq = 40$ ;  $kitsq = 8$ ;  $dist = 5$  с вероятностью 95% ( $t = 1,96$ ).

14. Цена на однокомнатные квартиры  $price$  зависит от общей площади  $totsq$ , площади кухни  $kitsq$  и расстояния от автобусной остановки  $dist$  следующим образом:

$$price = 184,8 + 2,8 \cdot totsq + 1,3 \cdot kitsq - 3,7 \cdot dist$$

При этом дисперсия ошибок составляет  $s^2 = 51,7$ . В каких пределах может находиться цена на квартиру с параметрами  $totsq = 40$ ;  $kitsq = 8$ ;  $dist = 5$  с вероятностью 95% ( $t = 1,96$ ).

15. Цена на однокомнатные квартиры  $price$  зависит от общей площади  $totsq$ , площади кухни  $kitsq$  и расстояния от автобусной остановки  $dist$  следующим образом:

$$price = 184,8 + 2,8 \cdot totsq + 1,3 \cdot kitsq - 3,7 \cdot dist$$

При этом дисперсия ошибок составляет  $s^2 = 51,7$ . В каких пределах может находиться цена на квартиру с параметрами  $totsq = 40$ ;  $kitsq = 8$ ;  $dist = 5$  с вероятностью 99% ( $t = 2,58$ ).

16. Цена на однокомнатные квартиры  $price$  зависит от общей площади  $totsq$ , площади кухни  $kitsq$  и расстояния от автобусной остановки  $dist$  следующим образом:

$$price = 184,8 + 2,8 \cdot totsq + 1,3 \cdot kitsq - 3,7 \cdot dist$$

При этом дисперсия ошибок составляет  $s^2 = 31,7$ . В каких пределах может находиться цена на квартиру с параметрами  $totsq = 30$ ;  $kitsq = 4$ ;  $dist = 4$  с вероятностью 99% ( $t = 2,58$ ).

### Контрольные вопросы в виде теста (ПК.1.1)

1. Для оценки значимости парного коэффициента корреляции используется

а) t-статистика, рассчитываемая по формуле  $t = r \times \frac{\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$  и  $df = n-2$ .

б) F-статистика  $F = r \times \frac{\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$  с параметрами  $n_1 = n$  и  $n_2 = r$ .

2. При оценке линейной зависимости переменных методом наименьших квадратов в качестве критерия близости используется

а) минимум суммы модулей разностей наблюдений зависимой переменной  $y_i$  и теоретических, рассчитанных по уравнению регрессии значений  $(a+bx)$

б) минимум квадратов разностей наблюдений зависимой переменной  $y_i$  и теоретических, рассчитанных по уравнению регрессии значений  $(a+bx)$

в) минимум суммы квадратов разностей наблюдений зависимой переменной  $y_i$  и теоретических, рассчитанных по уравнению регрессии значений  $(a+bx)$

г) минимум суммы разностей наблюдений зависимой переменной  $y_i$  и теоретических, рассчитанных по уравнению регрессии значений  $(a+bx)$

3. Какие требования в модели регрессионного анализа предъявляются к математическому ожиданию  $M[e_i]$  и дисперсии  $D[e_i]$  ошибок наблюдения  $e_i$ :

а)  $M[e_i] = 1$ ;  $D[e_i] = s^2$

б)  $M[e_i] = 0$ ;  $D[e_i] = 1$

в)  $M[e_i] = 0$ ;  $D[e_i] = s^2$

г)  $M[e_i] = 1$ ;  $D[e_i] = 0$

4. При исследовании зависимости себестоимости продукции  $y$  от объема выпуска  $x_1$  и производительности труда  $x_2$  по данным  $n = 20$  предприятий получено уравнение регрессии  $\hat{y} = 2,88 - 0,72 x_1 - 1,51 x_2$  и среднеквадратические отклонения коэффициентов регрессии:  $s_{b1} = 0,052$  и  $s_{b2} = 0,5$ . По таблице функции распределения Стьюдента для двусторонней

критической области определите можно ли при уровне значимости  $\alpha=0,05$  утверждать, что значимы коэффициенты регрессии

n / $\alpha$	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1
16	3,251989	2,920788	2,47288	2,119905	1,745884
17	3,222449	2,898232	2,458055	2,109819	1,739606
18	3,196583	2,878442	2,445004	2,100924	1,734063
19	3,1737	2,860943	2,433444	2,093025	1,729131
20	3,1534	2,845336	2,423112	2,085962	1,724718

а)  $b_1$

б)  $b_2$

в) оба значимы

г) оба незначимы

5. Какой показатель характеризует долю объясненной с помощью регрессии дисперсии в общей дисперсии зависимой переменной?

а) коэффициент корреляции;

б)  $t$ -статистика;

в)  $F$ -статистика;

г) коэффициент детерминации.

6. В результате регрессионного анализа получена модель

$y = 7,1 + 0,6x_1 + 0,4x_2 + 0,1x_3$ ,  $t$ -статистики коэффициентов регрессии равны соответственно 24,5; 9,7; 0,7; 1,3. Коэффициент детерминации  $R^2=0,9$ . Чем можно объяснить низкое качество коэффициентов регрессии при второй и третьей переменной?

а) тем, что количество наблюдений мало;

б) тем, что  $x_2$  и  $x_3$  фиктивные переменные;

в) тем, что  $x_2$  и  $x_3$  не влияют на  $y$ ;

г) тем, что  $x_2$  и  $x_3$  линейно зависимы.

7. Признаком мультиколлинерности не является то, что

а) невысокое значение коэффициента детерминации;

б) оценки коэффициентов регрессии имеют малую значимость при высоком значении коэффициента детерминации  $R^2$  и соответствующей  $F$ -статистики.

8. Переменные, принимающие только два значения 0 и 1 не называются

а) фиктивными;

б) двойственными;

в) бинарными.

20. Фиктивные переменные позволяют исследовать

а) влияние качественных признаков;

б) влияние нескольких переменных, взаимосвязанных между собой;

в) сезонные различия.

9. Для описания влияния образования (высшее, среднее, среднее специальное, неполное среднее) на уровень заработной платы следует ввести фиктивные переменные в количестве:

а) 1;

б) 2;

в) 3;

г) 4.

10. Объем продажи зонтиков от дождя зависит от сезона (зима, весна, лето, осень). Для учета сезонной составляющей следует ввести фиктивные переменные в количестве

- а) 4;
- б) 3;
- в) 2;
- г) 1.

11. Модель  $y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3$ , где  $x_1$  и  $x_2$  принимают значения 0 и 1, а  $x_3$  - положительное подходит для описания следующей ситуации

- а) зависимость объема продаж тортов от цены в праздничные дни и в будни;
- б) зависимость объема продаж тортов от цены в выходные, праздничные дни и в будни;
- в) зависимость объема продаж от цены зонтиков от дождя в различные времена года;
- г) зависимость объема продаж велосипедов от цены в периоды с октября по март и с апреля по сентябрь включительно.

12. В чем состоит условие гомоскедастичности в регрессионной модели :

- а)  $M[\mathbf{e}_{i1}\mathbf{e}_{i2}] = 0$ ;
- б)  $M[\mathbf{e}_{i1}] < M[\mathbf{e}_{i2}]$
- в)  $M[\mathbf{e}_{i1}^2] = M[\mathbf{e}_{i2}^2]$
- г)  $M[\mathbf{e}_{i1}\mathbf{e}_{i2}] > 0$

13. Выберите уравнения, которые могут быть преобразованы в уравнения, линейные по параметрам:

- 1)  $Y_i = a \cdot \exp(bx_i) \cdot e_i$
- 2)  $Y_i = a \cdot \exp(-bx_i) + e_i$
- 3)  $Y_i = \exp(a + bx_i + e_i)$
- 4)  $Y_i = a / \exp(b - x_i) + e_i$

- А) 1 и 3
- Б) 2 и 4
- В) 1 и 4
- Г) 2 и 3

14. При каких условиях на параметры  $a$  и  $b$  производственная функция в модели Кобба-Дугласа  $Y = A \cdot K^a L^b$  может быть преобразована в парную линейную регрессию по этим параметрам?

- а) при  $a < 1$  и  $b < 1$
- б) при  $ab = 1$
- в) при  $a + b = 1$
- г) при любых

15. В чем состоит условие гетероскедастичности в регрессионной модели:

- а)  $M[\mathbf{e}_{i1}] = M[\mathbf{e}_{i2}]$
- б)  $M[\mathbf{e}_{i1}^2] = M[\mathbf{e}_{i2}^2]$

- в)  $M[e_{t1}e_{t2}] > 0$ ;  
 г)  $M[e_{t1}^2] < M[e_{t2}^2]$

16. Отсутствие автокорреляции в модели может быть выражено следующей записью:

- а)  $M[e_t] > M[e_{t-1}]$ ;  
 б)  $D[e_t] < D[e_{t-1}]$ ;  
 в)  $M[e_t e_{t-1}] = 0$ ;  
 г)  $r_{t,t-1} > 0$ .

17. Интервальная оценка при прогнозировании значения случайной величины зависит от

- а) числа значений случайной величины;  
 б) дисперсии случайной величины;  
 в) среднего значения случайной величины.

18. Какой метод не используется для сглаживания стационарного временного ряда?

- а) метод скользящего среднего;  
 б) метод наименьших квадратов;  
 в) трехшаговый метод.

19. При нахождении оценок параметров системы одновременных эконометрических уравнений не используется:

- а) трехшаговый метод;  
 б) косвенный метод;  
 в) метод скользящих средних;  
 г) двухшаговый метод.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Список источников и литературы

#### Основная литература

1. Бабешко, Л. О. Эконометрика и эконометрическое моделирование в Excel и R : учебник / Л.О. Бабешко, И.В. Орлова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 300 с. : ил. — (Высшее образование : Магистратура). — DOI 10.12737/1079837. - ISBN 978-5-16-016059-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1079837> – Режим доступа: по подписке.
2. Крянев, А. В. Эконометрика (продвинутый уровень): Конспект лекций / Крянев А.В. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 62 с.: ISBN 978-5-906818-62-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/767248> – Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная литература

3. Дайитбегов, Д. М. Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике: Монография / Д.М. Дайитбегов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2018. - XIV, 587 с.: - (Научная книга). - ISBN 978-5-9558-0275-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/912529>. – Режим доступа: по подписке.
4. Тимофеев, В. С. Эконометрика / Тимофеев В.С., Фаддеев А.В., Щеколдин В.Ю. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 340 с.: ISBN 978-5-7782-2182-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546264> – Режим доступа: по подписке.

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Состав современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочные систем**

№п /п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам Электронная библиотека Grebennikon.ru
4	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

<http://kafmr.rsuh.ru/> - сайт кафедры маркетинга и рекламы, факультета управления, института экономики, управления и права РГГУ. Сайт создан для информирования студентов и преподавателей, взаимодействия между ними. На сайте публикуются материалы, касающиеся маркетинговой тематики.

[marketsurveys.ru](http://marketsurveys.ru) – сайт, содержащий ряд открытых публикаций, немало обзоров маркетинговых исследований российских и мировых товарных рынков, но за плату.

[www.4p.ru](http://www.4p.ru) – сайт электронного журнала по маркетингу. Есть «Магазин исследований» с аннотациями отчетов о них, информация о ряде грядущих семинаров (рубрика «Образование»). Довольно обстоятельные публикации размещены в рубриках «Практика и теория», «Исследования», «Мерчандайзинг» и др. В «Книжной лавке» совместно с издательством «Питер» представлены аннотации нескольких десятков книг по маркетингу. Действует довольно оживленный форум.

[www.esomar.org](http://www.esomar.org) – сайт Европейского общества маркетинга (World Association of Opinion and Marketing Research Professionals), поддерживается на английском языке. Каталог публикаций содержит аннотации: серии монографий, ряда международных исследований, информацию о конгрессах и конференциях этой организации.

[www.marketing.spb.ru](http://www.marketing.spb.ru) – сайт, не без оснований имеющий название «Энциклопедия маркетинга». Один из наиболее насыщенных сайтов по маркетинговой проблематике. Есть развитый форум. Широко представлена «Библиотека маркетолога». Много рубрик, интересных и наполненных полноценными текстами. Полезная рубрика «Библиография».

[www.marketologi.ru](http://www.marketologi.ru) – сайт Гильдии маркетологов. Публикует только работы по маркетингу членов Гильдии. Есть форум. Всегда можно познакомиться с повесткой дня

очередного заседания Гильдии, узнать о ее устремлениях и членстве. Опубликовано краткий (3000 терминов) словарь по маркетингу, рекламе и связям с общественностью.

### 6.3. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

№п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам Электронная библиотека Grebennikon.ru
4	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения *необходимы*:

- вычислительные средства;
- доска;
- компьютеры, программное обеспечение: Microsoft- office, Excel.

Требования к аудиториям:

- для лекций и семинаров в аудитории необходимы: оборудование для письма, доска, вычислительные средства, компьютеры с программным обеспечением. Занятия могут проводиться в аудитории 259.

Состав программного обеспечения (ПО) (2020 г.)

Перечень ПО

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Adobe Master Collection CS4	Adobe	лицензионное
2	Microsoft Office 2010	Microsoft	лицензионное
3	Windows 7 Pro	Microsoft	лицензионное
4	AutoCAD 2010 Student	Autodesk	свободно

			распространяемое
5	Archicad 21 Rus Student	Graphisoft	свободно распространяемое
6	SPSS Statistics 22	IBM	лицензионное
7	Microsoft Share Point 2010	Microsoft	лицензионное
8	SPSS Statistics 25	IBM	лицензионное
9	Microsoft Office 2013	Microsoft	лицензионное
10	ОС «Альт Образование» 8	ООО «Базальт СПО	лицензионное
11	Microsoft Office 2013	Microsoft	лицензионное
12	Windows 10 Pro	Microsoft	лицензионное
13	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное
14	Microsoft Office 2016	Microsoft	лицензионное
15	Visual Studio 2019	Microsoft	лицензионное
16	Adobe Creative Cloud	Adobe	лицензионное
17	Zoom	Zoom	лицензионное

### **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого от студента требуется представить заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) и личное заявление (заявление законного представителя).

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей.

Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
  - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
  - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого от студента требуется представить заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) и личное заявление (заявление законного представителя).

## **9. Методические материалы**

### **9.1. Планы практических (семинарских, лабораторных) занятий**

Цель семинарских занятий – выработать у студентов навыки выполнения аналитических исследований и расчетов с использованием экономико-математических методов.

Темы семинарских занятий отражают последовательность изучения дисциплины в соответствии с рабочей программой и выбраны исходя из их значимости для изучения дисциплины. На семинарах отрабатываются наиболее важные теоретические аспекты дисциплины, а также типовые задачи и ситуации, которые появляются в ходе реализации научной и деятельности магистрантов в рамках профессиональной подготовки.

При подготовке к занятию магистрант должен ознакомиться с планом семинара, повторить теоретический материал по данной теме на основании конспектов лекций, рекомендуемой литературы и электронных образовательных ресурсов. В ходе семинаров

на базе самостоятельной подготовки магистрант выполняет теоретические и практические задания, в ходе которых оцениваются не только профессиональные навыки в области профессиональной подготовки, но и формируемые компетенции

### **Тема 1: МОДЕЛИ ЛИНЕЙНОЙ МНОЖЕСТВЕННОЙ РЕГРЕССИИ, ПОСТРОЕННЫЕ ДЛЯ РАЗНЫХ ГРУПП ДАННЫХ. СРАВНЕНИЕ КАЧЕСТВА МОДЕЛЕЙ**

**Цель:** ознакомиться с моделью линейной множественной регрессии и научиться ее применять для решения маркетинговых задач.

Вопросы для обсуждения:

1. Назовите основные этапы регрессионного анализа.
2. Что такое регрессионная модель?
3. Назовите основные причины наличия в регрессионной модели случайного отклонения
4. Что понимается под спецификацией модели, как она осуществляется?
5. В чем различие между теоретическим и эмпирическим уравнениями регрессии?

*Практическая работа:* Построение регрессионной модели

### **Тема 2: МОДЕЛИ НЕЛИНЕЙНОЙ МНОЖЕСТВЕННОЙ РЕГРЕССИИ**

**Цель:** научиться применять на практике нелинейные модели множественной регрессии для решения маркетинговых задач.

Вопросы для обсуждения:

1. Дайте определение теоретической линейной регрессионной модели.
2. В чем суть метода наименьших квадратов (МНК)?
3. Приведите формулы для коэффициентов эмпирического парного линейного уравнения регрессии по МНК.
4. Как связаны эмпирические коэффициенты линейной регрессии с выборочным коэффициентом корреляции между переменными уравнения регрессии?
5. Проинтерпретируйте коэффициенты эмпирического парного линейного уравнения регрессии.
6. Как определяется модель множественной линейной регрессии?
7. Что характеризуют коэффициенты регрессии?
8. В чем суть МНК для построения множественного линейного уравнения регрессии?

*Практическая работа:* Построение модели множественной регрессии

### **Тема 3: ПРОВЕРКА УСЛОВИЙ ГАУССА-МАРКОВА. ГЕТЕРОСКЕДАСТИЧНОСТЬ, АВТОКОРРЕЛЯЦИЯ, МУЛЬТИКОЛЛИНЕАРНОСТЬ**

**Цель:** научиться применять экономико-математические модели для решения маркетинговых задач.

Вопросы для обсуждения:

1. В чем состоят условия Гаусса-Маркова? Что происходит, если они не выполнены?
2. Какие статистические гипотезы о коэффициентах регрессии проверяются?
3. В чем суть статистической значимости коэффициентов регрессии?
4. Опишите «грубое» правило анализа статистической значимости коэффициентов регрессии.
5. Приведите формулы для интервальных оценок коэффициентов регрессии.
6. Как строится и что позволяет определить доверительный интервал для условного математического ожидания зависимой переменной?
7. С какой целью используется коэффициент детерминации?
8. Перечислите основные методы обнаружения гетероскедастичности.
9. Опишите авторегрессионную схему первого порядка.
10. Что означают понятия «коллинеарность» и «мультиколлинеарность».
11. В чем различие между совершенной и несовершенной мультиколлинеарностью?
12. Каковы основные последствия мультиколлинеарности?
13. Как можно обнаружить мультиколлинеарность?
14. Перечислите основные методы устранения мультиколлинеарности

*Практическая работа:* расчеты коэффициентов регрессии

#### **Тема 4: СИСТЕМЫ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ**

**Цель:** научиться составлять эконометрические уравнения для решения маркетинговых задач.

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое эконометрическое уравнение.
2. Основные правила построения эконометрических уравнений.
3. В чем суть статистики Дарбина-Уотсона и как она связана с коэффициентом корреляции между соседними отклонениями?
4. Приведите примеры использования логарифмических и степенных моделей регрессии.
5. Изменяются ли свойства случайного отклонения при преобразованиях уравнения регрессии?
6. Каковы признаки качественной регрессионной модели?

*Практическая работа:* построение и решение эконометрических уравнений

#### **Тема 5: ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ. ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ, СКОЛЬЗЯЩИЕ СРЕДНИЕ**

**Цель:** научиться строить временные ряды и рассчитывать средние временных рядов для решения маркетинговых задач.

Вопросы для обсуждения:

1. Что называется временным рядом?
2. В чем различие между моделями с распределенными лагами и авторегрессионными моделями?

3. Каковы основные причины включения лагов в регрессионные модели?
4. В чем состоит преобразование Койка?
5. Опишите методы построения скользящих средних.
6. С какой целью строятся скользящие средние?

*Практическая работа:* построение временных рядов и расчет средних временных рядов

## 9.2. Методические рекомендации по подготовке письменных работ

Научное сообщение на базе доклада или реферата является самостоятельной работой студента и подводит итоги его теоретической и практической подготовки по изучаемой дисциплине. При подготовке научного доклада обучающийся должен показать свои способности и возможности по решению реальных проблем, используя полученные в процессе обучения знания. Методические указания позволяют обеспечить единство требований, предъявляемых к содержанию, качеству и оформлению письменных работ.

При выполнении письменных работ используются все знания, полученные студентами в ходе освоения дисциплины; закрепляются навыки оформления результатов учебно-исследовательской работы; выявляются умения четко формулировать и аргументировано обосновывать предложения и рекомендации по выбранной теме.

Выполнение работы предполагает консультационную помощь со стороны преподавателя. В ходе выполнения работы студент должен показать, в какой мере он овладел теоретическими знаниями и практическими навыками, научился ставить научно-исследовательские проблемы, делать выводы и обобщать полученные результаты.

Подготовка письменной работы имеет целью:

- закрепление навыков научного исследования;
- овладение методикой исследования;
- углубление теоретических знаний в применении к конкретному исследованию;
- применение знаний при решении конкретных задач управленческой деятельности;
- выяснение подготовленности студента к самостоятельному решению проблем, связанных с предметом

Общие требования.

Для успешного и качественного выполнения письменной научной работы студенту необходимо:

- иметь знания по изучаемой дисциплине в объеме программы РГГУ;
- владеть методами научного исследования;
- уметь использовать современные средства вычислительной техники, в первую очередь персональные компьютеры как в процессе выполнения, так и в процессе оформления работы;

- свободно ориентироваться при подборе различных источников информации и уметь работать со специальной литературой;
- уметь логично, грамотно и научно обоснованно формулировать теоретические и практические рекомендации, результаты анализа;
- квалифицированно оформлять графический материал, иллюстрирующий содержание работы.

Являясь законченной самостоятельной научно-исследовательской разработкой студента, письменная работа должна отвечать основным требованиям:

1. Актуальность темы исследования.
2. Предметность, конкретность и обоснованность выводов о состоянии разработки поставленной проблемы.
3. Соответствие уровня разработки темы современному уровню научных разработок, методических положений и рекомендаций, отраженных в соответствующей литературе.

Темы письменных работ формулируются на основе Примерной тематики, представленной в разделе 5.4. настоящей Рабочей программы.

Предлагаемая обучающимся тематика работ является примерной и не исключает возможности выполнения работы по проблемам, предложенным студентом. При этом тема должна быть согласована с руководителем. При выборе темы необходимо учитывать, в какой мере разрабатываемые вопросы обеспечены исходными данными, литературными источниками, соответствуют индивидуальным способностям и интересам обучающегося.

#### Требования к содержанию и структуре текста

Предлагаемая примерная тематика охватывает широкий круг вопросов. Поэтому структура каждой работы должна уточняться студентом с преподавателем, исходя из научных интересов студента, степени проработанности данной темы в литературе, наличия информации и т.п.

Однако каждая письменная научная работа должна иметь:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- главы и/или параграфы;
- заключение;
- список использованных источников и литературы.