

«

»

“ ”

“ ”

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Эконометрика

: 38.03.02

: 2, : 3

		<b>3</b>
<b>1</b>	( )	3
<b>2</b>		108
<b>3</b>	, .	64
<b>4</b>	, .	18
<b>5</b>	, .	0
<b>6</b>	, .	36
<b>7</b>	, .	36
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	8
<b>10</b>	, .	44
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 38.03.02

7 12.01.2016 ., : 09.02.2016 .

: 1,

( ): 38.03.02

, 8 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . . . . .

:

, . . . . .

:

. . . . .

# 1.

1.1

**Компетенция ФГОС: ОПК.7 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; в части следующих результатов обучения:**

1.	,
4.	
1.	,
2.	,
8.	

**Компетенция ФГОС: 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; в части следующих результатов обучения:**

1.	,	,	,
----	---	---	---

# 2.

2.1

	(	
--	---	--

<b>.7. 1</b>	,
1.знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	; ;
<b>.7. 4</b>	
2.знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	
3.многообразие экономических процессов в современном мире, их связь с другими процессами, происходящими в обществе	;
<b>.7. 1</b>	-
4.умеет применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности	;
5.адекватно считывать, строить и квалифицировать математические оптимизационные модели, использовать их для получения окончательного решения, подбирать типовые модели исследования и математического программирования	;
6.проводить анализ отрасли (рынка), используя экономические модели	;
<b>.7. 2</b>	,
7.понимать многообразие экономических процессов в современном мире, их связь с другими процессами, происходящими в обществе	; ;

8.способы решения оптимизационных задач из различных предметных областей	;	;
9.уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	;	;
<b>.7. 8</b>		
10.уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	;	;
11.уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	;	;
<b>.10. 1</b>		
12.уметь строить и квалифицировать экономические, финансовые, математические оптимизационные модели, использовать их для получения вариантов управленческих решений, подбирать типовые модели исследования и математического программирования	;	

### 3.

3.1

<b>: 3</b>				
:				
1.	0	1	1, 12, 3, 6	
2.	0	1	12, 3, 4	,
3.	0	0,5	2, 3, 4, 7	
:				
4.	0	1	1, 2, 3	" "
5.	0	1	2, 7, 8	
6.	0	1	1, 2, 4, 5, 8, 9	,
:				
7.	0	1	2, 3, 6, 7, 9	
8.	0	1	1, 2, 8, 9	.

9.	0	1	12, 2, 5, 6, 7, 9	,
:				
10.	0	1	2, 3, 7, 9	
11.	0	1	1, 10, 11, 5, 9	
12.	0	1	1, 2, 3, 5, 7	
:				
13.	0	1	1, 3, 4, 6, 7	
14.	0	1	1, 10, 3, 9	
15.	0	1	3, 7, 9	, -
:				
16.	0	0,5	2, 4	
17.	0	1	1, 3, 5, 7, 8	
18.	0	0,5	1, 7, 8	" "
19.	0	0,5	1, 3, 4, 7, 8, 9	
20.	0	1	1, 12, 3, 5, 7	

3.2

	,	.		
: 3				
:				
1.	9	9	1, 10, 11, 9	
:				

2.	9	9	1, 10, 11, 7, 9	
:				
3.	9	9	1, 10, 11, 9	
:				
4.	9	9	1, 10, 8, 9	

**4.**

: 3				
1		1, 11, 12, 3, 4, 6	10	5
: [ ]/: [ ]/ [ ] ; [ ] - [ ] , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222396. -				
2		10, 4, 9	18	0
: [ ]/: [ ]/ [ ] ; [ ] - [ ] , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222396. -				
3		1, 3, 5, 7, 8	16	3
: [ ]/: [ ]/ [ ] ; [ ] - [ ] , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222396. -				

**5.**

- , ( . 5.1).

5.1

	-
	;
	e-mail;

1		.7;
<b>Формируемые умения:</b> у2. уметь строить на основе описания ситуаций эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты		
<b>Краткое описание применения:</b> Обсуждение проблем построения значимых регрессионных моделей		
[ ]: - 3" [ ]/ . ; - - , [2015]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222396">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222396</a> . - ."		

## 6.

( ),

- 15- ECTS.

. 6.1.

6.1

<b>: 3</b>		
<b>Лабораторная:</b>	20	40
1/ . . ; " . . . . . [ ]: - [ ] ; . . . . . , [2015]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222396">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222396</a> . - .		
<b>РГЗ:</b>	20	40
1/ . . ; " . . . . . [ ]: - [ ] ; . . . . . , [2015]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222396">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222396</a> . - .		
<b>Зачет:</b>	10	20
1/ . . ; " . . . . . [ ]: - [ ] ; . . . . . , [2015]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222396">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222396</a> . - .		

## 6.2

6.2

.7	1.	,	+
	4.		+
	1.	,	+
		-	+

	2.		+	+
	8.		+	+
<b>.10</b>	1.			+

1

## 7.

1. Тимофеев В. С. Эконометрика : [учебник для вузов по экономическим направлениям и специальностям] / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин. - Новосибирск, 2015. - 352, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000218120](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218120). - Работа выполнена при поддержке гранта Минобразования и науки РФ по проекту "Методы моделирования статистических и динамических многофакторных объектов стохастической природы" аналитической ведомственной целевой программы "Развитие научного потенциала высшей школы (2006-2008 гг.)" (код проекта РНП 2.1.2.43).

2. Тимофеев В. С. Эконометрика : учебник для бакалавров / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Москва, 2013. - 328 с. : ил., табл.

1. Hendry D. F. The Foundations of Econometric Analysis. - New York, 1996. - 558 p.. - Пер.загл.: Основы эконометрического анализа.

2. Бабешко Л. О. Основы эконометрического моделирования : учеб. пособие / Л. О. Бабешко. – Изд. 2-е испр. – М. : КомКнига, 2006. – 432 с.

3. Доугерти К. Введение в эконометрику : Учебник для экон. спец. вузов: Пер. с англ. - М., 2001. - XIV, 402 с.

4. Тимофеев В. С. Эконометрика : [учебник] / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 345 с. : ил., табл., портр.

5. Тимофеев В. С. Эконометрика. Ч. 1 : учебное пособие / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 73 с. : ил.

6. Тимофеев В. С. Эконометрика. Ч. 2 : учебное пособие / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 82, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/timot.rar>

1. Тимофеев В.С. Эконометрика [Электронный ресурс] / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. - 340 с. (Серия "Учебники НГТУ"). - Режим доступ : <http://znanium.com/bookread2.php?book=546264>. - Загл. с экрана.

2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

3. Федеральная служба государственной статистики (Росстат)[Электронный ресурс] : официальный интернет-ресурс. - Федеральная служба государственной статистики, 1999-2017. - Режим доступа: <http://www.gks.ru>. - Загл. с экрана.

4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

5. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>



6. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

7. :

## 8.

### 8.1

1. Тимофеев В. С. Эконометрика. Ч. 3 : учебное пособие / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 94, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/timofeev.pdf>

2. Щеколдин В. Ю. Эконометрика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов ИДО] / В. Ю. Щеколдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000222396](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222396). - Загл. с экрана.

### 8.2

1 Windows

2 Office

## 9.

-

1	( - , , )	,

1	( Internet )	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра маркетинга и сервиса

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФБ  
д.э.н., профессор М.В. Хайруллина  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ \_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Эконометрика

Образовательная программа: 38.03.02 Менеджмент, профиль: Менеджмент организации

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Эконометрика приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.7 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	з1. знать методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов	Автокорреляция: определение, причины, последствия. Критерий Дарбина-Уотсона Вопросы прогнозирования временных рядов и интерпретации результатов Метод наименьших квадратов. Интерпретация параметров. Методы оценивания параметров систем эконометрических уравнений (косвенный, двух-, трехшаговый методы наименьших квадратов Мультиколлинеарность: определение, последствия и способы устранения. Отбор входных факторов Основные этапы эконометрического анализа Причинность, корреляция. Корреляционное поле, основные виды зависимостей Проблема идентифицируемости систем эконометрических уравнений	РГЗ, п. 5-7	Зачет , вопросы 1,2, 11-15, 18-20
ОПК.7	з4. знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности	Анализ структурных изменений во временных рядах Вопросы прогнозирования временных рядов и интерпретации результатов Корреляционный анализ в слабых шкалах Корреляционный анализ нескольких признаков Методы оценивания параметров систем эконометрических уравнений Мультиколлинеарность: определение, последствия и способы устранения. Отбор входных факторов Основные этапы анализа временных рядов Понятие эконометрической модели Постановка задачи, основные определения и примеры систем эконометрических уравнений. Основные типы систем. Причинность, корреляция. Корреляционное поле, основные виды зависимостей Проблема идентифицируемости систем эконометрических уравнений	РГЗ, п. 2-4, 8-9	Зачет , вопросы 1, 5, 9, 16-20

ОПК.7	у1. уметь строить на основе эконометрических моделей прогнозы поведения экономических агентов, развития экономических процессов и явлений на микро- и макроуровне	Анализ структурных изменений во временных рядах Введение. Цели и задачи эконометрики Вопросы прогнозирования временных рядов и интерпретации результатов Корреляционный анализ в слабых шкалах Линейная регрессионная модель с двумя переменными: основные предположения и примеры Мультиколлинеарность: определение, последствия и способы устранения. Отбор входных факторов Нелинейные регрессионные уравнения и методы их оценивания Основные этапы анализа временных рядов Основные этапы эконометрического анализа Особенности использования временных данных Понятие эконометрической модели Постановка задачи, основные определения и примеры систем эконометрических уравнений. Основные типы систем. Прогнозирование для модели парной регрессии	РГЗ, п.1, 3, 5-9	Зачет , вопросы 5-12
ОПК.7	у2. уметь строить на основе описания ситуаций эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Автокорреляция: определение, причины, последствия. Критерий Дарбина-Уотсона Анализ структурных изменений во временных рядах Вопросы прогнозирования временных рядов и интерпретации результатов Корреляционный анализ в слабых шкалах Линейная регрессионная модель с несколькими объясняющими переменными Метод наименьших квадратов. Интерпретация параметров. Методы оценивания параметров систем эконометрических уравнений Мультиколлинеарность: определение, последствия и способы устранения. Отбор входных факторов Основные этапы анализа временных рядов Постановка задачи, основные определения и примеры систем эконометрических уравнений. Основные типы систем. Проблема индентифицируемости систем эконометрических уравнений	РГЗ, п.8-10	Зачет , вопросы 1, 7, 10, 16-17

ОПК.7	у8. уметь пользоваться наиболее распространенными математическими пакетами прикладных программ	Методы оценивания параметров систем эконометрических уравнений (косвенный, двух-, трехшаговый методы наименьших квадратов Методы первичного эконометрического анализа и теория корреляции Нелинейные регрессионные уравнения и методы их оценивания Проблема идентифицируемости систем эконометрических уравнений Прогнозирование для модели парной регрессии Прогнозирование на основе временных рядов	РГЗ, п.2, 5, 7, 8, 9	Зачет , вопросы 8, 14-15, 16-20
ПК.10/ИА 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	у1. уметь строить и квалифицировать экономические, финансовые, математические оптимизационные модели, использовать их для получения вариантов управленческих решений, подбирать типовые модели исследования и математического программирования	Методы оценивания параметров систем эконометрических уравнений (косвенный, двух-, трехшаговый методы наименьших квадратов Прогнозирование для модели парной регрессии	РГЗ, п. 5, 9	Зачет , вопросы 8, 14, 17,18

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.7, ПК.10/ИА.

Зачет проводится в устно-письменной форме, по билетам. Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОПК.7, ПК.10/ИА, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

## **Общая характеристика уровней освоения компетенций.**

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

## Паспорт зачета

по дисциплине «Эконометрика», 3 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устно-письменной форме по билетам, каждый билет содержит два вопроса по разным дидактическим единицам согласно РП. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФБ

#### Билет № 1

к зачету по дисциплине «Эконометрика»

---

1. Основные виды эконометрических моделей.
2. Ранжирование факторов моделей множественной регрессии.

Утверждаю: заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ М.Е. Цой  
(подпись)

### 2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-49 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 50-72 баллов.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет 73-87 баллов.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет 88-100 баллов.

### 3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если средняя сумма баллов по всем вопросам составляет не менее 50 баллов (по 100 балльной шкале).

Коэффициент (0,2), с которым учитывается полученная сумма баллов в общей оценке по дисциплине, определяется Правилами аттестации.

### 4. Вопросы к зачету по дисциплине «Эконометрика»

№	Вопрос
1	Эконометрика как наука. Этапы эконометрического анализа. Модели и шкалы.
2	Корреляционный анализ: цели, задачи, методы.
3	Коэффициент корреляции: определение, свойства, оценки.
4	Корреляционный анализ в слабых шкалах.
5	Парный регрессионный анализ: цели, задачи, методы.
6	Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова.
7	Интерпретация и оценки параметров модели парной регрессии.
8	Проверка значимости уравнения парной регрессии и прогнозирование.
9	Множественный регрессионный анализ. Отличия от парного.
10	Интерпретация и оценки параметров множественной регрессии.
11	Проверка значимости уравнения множественной регрессии и прогнозирование.
12	Нелинейные модели регрессии: определение, классификация, методы анализа.
13	Полная и мультиколлинеарность: определение, причины, методы устранения.
14	Ранжирование факторов модели множественной регрессии.
15	Гетероскедастичность: определение, причины, методы устранения.
16	Планирование экспериментов: цели, задачи, основные определения.
17	Критерии оптимальности планов экспериментов. Информационная матрица.
18	Системы эконометрических уравнений: виды и подходы к оцениванию.
19	Проблема идентифицируемости в системах эконометрических уравнений.
20	Методы оценивания идентифицируемых систем эконометрических уравнений.



## **Паспорт расчетно-графического задания (работы)**

на тему «Эконометрический анализ деятельности домохозяйств  
регионов Российской Федерации»

по дисциплине «Эконометрика», 3 семестр

### **1. Методика оценки**

Студентам предлагается провести полномасштабное эконометрическое исследование, связанное с обработкой данных о домохозяйствах отдельных регионов Российской Федерации.

Федеральной службой государственной статистики РФ ежеквартально проводятся бюджетные обследования домашних хозяйств по всем регионам России об условиях проживания и уровне благосостояния населения. Необходимо проанализировать данные обследования о расходах и доходах домохозяйств по выбранному территориальному округу (переменная TER – в зависимости от варианта, см. табл.2).

В рамках работы считается, что общие расходы домохозяйств разделяются на три основные группы показателей (*количественных факторов*):

- расходы на продукты питания (переменная PROD,  $x_1$ );
- расходы на непродовольственные товары (переменная NEPROD,  $x_2$ );
- расходы на оплату услуг (переменная USLUG,  $x_3$ ).

Дополнительно требуется установить существование влияния на доходы домохозяйств ( $y$ ) следующих *качественных признаков*:

- тип населенного пункта (переменная MEST,  $z_1$ );
- число наличных лиц в домохозяйстве (переменная CHISL,  $z_2$ ).

Необходимо построить и проинтерпретировать модель распределения доходов (переменная DOXOD,  $y$ ) домохозяйств, наилучшим образом описывающую выявленные закономерности в пределах указанной территории и выбранного сегмента домохозяйств.

### **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

1. Построить корреляционные поля по всем исходным данным о доходах ( $y$ ) и каждом количественным показателе. Сделать предварительное заключение о наличии (отсутствии) связи между этими факторами, о ее виде и форме, а также о наличии аномальных наблюдений (выбросов).

2. Провести первичный эконометрический анализ, включающий расчет основных выборочных характеристик, формальную проверку на наличие выбросов с удалением всех наблюдений  $x_i$ , для которых выполняется соотношение  $h_i = x_i(X^T X)^{-1}x_i^T \geq \frac{2m}{N}$ . На основе оставшихся значений наблюдений пересчитать основные выборочные характеристики, сделать выводы, проинтерпретировать полученные результаты.

3. Рассчитать выборочные парные коэффициенты корреляции для зависимой переменной ( $y$ ) и каждого количественного фактора, характеризующего уровень благосостояния ( $x$ ). Проверить коэффициенты на значимость, сделать выводы о тесноте связи между признаками.

4. Определить тесноту взаимосвязи между доходами ( $y$ ) и качественными характеристиками домохозяйств (переменные  $z$ ) на основе коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Сделать выводы.

5. Построить линейную модель множественной регрессии с учетом всех количественных переменных, оценить ее при помощи МНК, проверить параметры на значимость, сделать выводы. С помощью анализа корреляционной матрицы изучить модель на предмет наличия мультиколлинеарности на основе критериев Бартлетта и Лоули. Исключить один из входных факторов, более других ответственный за мультиколлинеарность.

6. Для оставшегося набора входных факторов построить модель, нелинейную по объясняющим переменным. В качестве регрессионных функций от независимых переменных выбрать  $f_1(x)$  и  $f_2(x)$  в соответствии с вариантом задания по табл. 1 и 2. Рассмотреть два различных варианта использования этих функций. Например, если остались факторы  $x_1$  и  $x_2$ , варианты моделей могут быть

$$y^{(1)} = \theta_0 + \theta_1 f_1(x_1) + \theta_2 f_2(x_2) + \varepsilon^{(1)} \text{ и } y^{(2)} = \theta_0 + \theta_1 f_2(x_1) + \theta_2 f_1(x_2) + \varepsilon^{(2)}.$$

7. С помощью метода наименьших квадратов найти оценки неизвестных параметров для каждого уравнения регрессии. Проинтерпретировать результаты. Проверить значимость параметров уравнений по критерию Стьюдента. Для каждого уравнения вычислить коэффициент детерминации и проверить на значимость построенные регрессионные уравнения по критерию Фишера. Сформулировать выводы.

8. Изобразить в одной системе координат исходные данные и линии регрессии всех построенных уравнений. По результатам проведенного анализа выбрать наилучшее регрессионное уравнение, с приведением обоснования этого выбора.

9. Для наилучшего уравнения построить 95%-й доверительный интервал на всем диапазоне исходных данных. Изобразить его в одной системе координат с исходными данными и линией наилучшего уравнения регрессии. Проанализировать полученные результаты.

10. Сделать общие выводы по проделанной работе в терминах исходных показателей. Оформить отчет о проделанной работе.

## 2. Критерии оценки

- Работа считается **невыполненной**, если студент не представляет результаты вычислений, соответствующие рассматриваемой ситуации, оценка составляет 0-49 баллов.
- Работа считается выполненной на **пороговом** уровне, если студент представляет результаты вычислений, соответствующие рассматриваемой ситуации, оценка составляет 50-72 баллов.
- Работа считается выполненной на **базовом** уровне, если студент представляет результаты вычислений, соответствующие рассматриваемой ситуации, и умеет качественно их объяснить, оценка составляет 73-86 баллов.
- Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если студент представляет результаты вычислений, соответствующие рассматриваемой ситуации, умеет качественно их объяснить, а также предлагает аргументированные рекомендации по применению их на практике, оценка составляет 87-100 баллов.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Коэффициент (0,4), с которым учитывается полученная сумма баллов в общей оценке по дисциплине, определяется Правилами аттестации.

### 4. Примерный перечень тем (вариантов) РГЗ(Р)

**Таблица 1. Варианты задания**

№	TER	$f_1(x)$	$f_2(x)$	№	TER	$f_1(x)$	$f_2(x)$	№	TER	$f_1(x)$	$f_2(x)$
1	80	1	7	21	63	6	7	41	61	2	10
2	29	2	8	22	17	7	8	42	58	3	7
3	85	4	9	23	71	3	10	43	1	1	4
4	82	3	10	24	44	3	4	44	41	3	6
5	8	6	9	25	3	2	7	45	24	1	5
6	81	3	9	26	53	5	6	46	78	3	4
7	11	5	10	27	7	4	10	47	19	3	5
8	56	4	10	28	36	5	10	48	65	5	7
9	79	2	9	29	77	2	5	49	52	3	7
10	14	4	10	30	45	6	9	50	37	4	9
11	83	5	7	31	75	7	10	51	38	4	8
12	76	5	6	32	33	3	5	52	28	1	5
13	46	2	6	33	25	6	9	53	26	6	8
14	10	3	5	34	84	4	7	54	12	1	10
15	57	6	7	35	42	6	10	55	49	4	8
16	70	7	9	36	68	6	7	56	54	7	10
17	20	1	5	37	69	3	7	57	5	1	2
18	47	5	8	38	73	5	9	58	60	1	10
19	22	7	8	39	27	6	8	59	4	4	5
20	87	1	10	40	64	3	6	60	40	5	9

В Таблице 1 приняты следующие обозначения:

**TER** – код территории РФ согласно классификации ОКАТО

$f_1(x)$ ,  $f_2(x)$  – номера функциональных зависимостей, выбираемых по таблице 2.

**Таблица 2. Виды функциональных зависимостей**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x$	$\frac{1}{x}$	$\frac{1}{\sqrt{x}}$	$x^2$	$\sqrt{x}$	$x\sqrt{x}$	$\ln x$	$\frac{x}{\ln x}$	$x \ln x$	$\frac{1}{x^2+1}$

## Порядок определения рейтинга студента по дисциплине

Рейтинг студентов по дисциплине является основой для выставления итоговой оценки по дисциплине в «буквенной» форме в соответствии с 15 уровневой системой шкалой оценок ESTC, а также в традиционной форме (четырёхуровневая шкала, либо зачтено)

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ESTC	Традиционная (4-уровневая) шкала оценок	
«Отлично» - работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые теоретические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	90-100	A+	отлично	зачтено
		A		
		A-		
«Очень хорошо» - работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом с основным сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	80-89	B+	хорошо	
		B		
		B-		
«Хорошо» - уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно содержат ошибки	70-79	C+	хорошо	
		C		
		C-		
«Удовлетворительно» - уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	60-69	D+	удовлетворительно	
		D		
		D-		
«Посредственно» - работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них, оценено числом баллов, близким к минимальному	50-59	E		
«Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи) – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества учебных заданий	25-49	FX	неудовлетворительно	не зачтено