

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
в г.Тихорецке

Кафедра социально-гуманитарных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по работе с филиалами  
ФГБОУ ВО «Кубанский  
государственный университет»



А.А.Евдокимов

«08» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.08 ЭКОНОМЕТРИКА**

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент  
Направленность (профиль) Финансовый менеджмент  
Программа подготовки: прикладная  
Форма обучения: заочная  
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Тихорецк  
2017

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Программу составил:

Доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин, канд. пед. наук

29 августа 2017 г.



Е.А. Дегтярева

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры социально-гуманитарных дисциплин (разработчика)

Протокол № 1 29 августа 2017 г.

Заведующий кафедрой, канд. экон. наук, доц.



Е.В. Мезенцева

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры экономики и менеджмента (выпускающей)

Протокол № 1 29 августа 2017 г.

И.о. заведующего кафедрой, д-р экон. наук, доц.



Е.В. Королук

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии филиала по УГН «Экономика и управление»

Протокол № 1 29 августа 2017 г.

Председатель УМК филиала по УГН «Экономика и управление», канд. экон. наук, доц.



М.Г. Иманова

Рецензенты:

Т.А. Тарасова, доцент кафедры математики и информатики филиала ФГБОУ ВО КубГУ в г. Армавире, канд. физ.-мат. наук

В.А. Козлов, доцент кафедры математики, физики и методики их преподавания ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет», канд. физ.-мат. наук, доц.

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цель освоения дисциплины:

ознакомление с методами количественного выражения взаимосвязей экономических процессов и явлений, изучение современного инструментария эконометрического моделирования, практическое использование методов эконометрики при проведении научных и прикладных экономических исследований на основе экономической теории и реальных статистических данных, с использованием современных прикладных программ и вычислительной техники; выработка базовых компетенций по решению задач, связанных с анализом эмпирических данных с помощью методов регрессионного анализа.

## 1.2. Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов знания понятий и идей, лежащих в основе методов регрессионного анализа;
- изучить основные типы эконометрических моделей, методологии их разработки и практического использования в экономических приложениях;
- овладеть основными методами эконометрики, позволяющими решать различные социально-экономические задачи;
- сформировать у студентов понимание перспектив использования методов регрессионного анализа в прикладной экономике.

## 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Курс дисциплины «Эконометрика» формирует теоретические знания, базовые компетенции и прикладные навыки в области прогнозирования тенденций развития экономических процессов. Дисциплина имеет прикладную направленность и позволяет применять полученные знания для обоснования экономических решений и анализа результатов экономической деятельности предприятий и фирм, прогнозирования тенденций развития экономических процессов.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОПК-7, ПК-9, ПК-10.

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
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	– основные подходы и естественнонаучные методы решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий для обработки и обобщения экономической информации	– решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий для обработки и обобщения экономической информации	– навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий для обработки и обобщения экономической информации
ПК-9	Способность оценивать воздействие макроэкономической среды на функционирование организа-	– методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов;	– собрать необходимые для проведения экономического и статистического анализа дан-	– навыками практическим применением статистических методов исследова-

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
	ций и органов государственного и муниципального управления, выявлять и анализировать рыночные и специфические риски, а также анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса на основе знания экономических основ поведения организаций, структур рынков и конкурентной среды отрасли	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способы статистического измерения и наблюдения социально-экономических явлений;</li> <li>– статистические методы исследования экономической конъюнктуры, выявления трендов и циклов, моделирования и прогнозирования развития социально-экономических процессов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ные из отечественных и зарубежных источников;</li> <li>– строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать полученные результаты и прогнозировать развития экономических процессов и явлений на макроуровне</li> </ul>	ния, моделирования и прогнозирования социально-экономических процессов
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач;</li> <li>– методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов;</li> <li>– основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующей деятельности экономических субъектов на микро- и макроуровне</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты на микро- и макроуровне;</li> <li>– анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических явлениях и процессах, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей;</li> <li>– строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	– методикой построения эконометрических моделей

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ЗФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			5			
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>		<b>10,2</b>	<b>10,2</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	-	-	-
Занятия лекционного типа		4	4	-	-	-
Лабораторные занятия		6	6	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	-	-	-
<b>Иная контактная работа (всего):</b>		<b>0,2</b>	<b>0,2</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего), в том числе:</b>		<b>94</b>	<b>94</b>			
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		40	40	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (выполнение упражнений и задач)		20	20	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		34	34	-	-	-
<b>Контроль:</b>		<b>3,8</b>	<b>3,8</b>			
Подготовка к зачету		3,8	3,8	-	-	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	-	-	-
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>10,2</b>	<b>10,2</b>			
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре (заочная форма).

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в эконометрику. Линейная парная регрессия и корреляция	22	2			20
2	Нелинейные модели парной регрессии и их линеаризация	12	2			10
3	Множественная регрессия и корреляция	22			2	20
4	Системы эконометрических уравнений	22			2	20
5	Временные ряды	26			2	24
	<i>Итого по дисциплине:</i>		4		6	94

## 2.3. Содержание разделов дисциплины

В данном подразделе приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: В – вопросы для устного опроса; Л – лабораторные работы; К – кейсы; Т – тесты.

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Тема 1. Введение в эконометрику. Линейная парная регрессия и корреляция	Основные понятия, определения и этапы моделирования. Связь эконометрики с другими областями знаний. Типы данных и виды переменных в эконометрических исследованиях. Основные этапы прикладного эконометрического исследования. Классификация методов и моделей эконометрики. Нормальная линейная регрессионная модель с одной переменной. Традиционный метод наименьших квадратов - МНК. Оценка дисперсии случайной составляющей. Статистические свойства МНК-оценок (состоятельность, несмещенность, эффективность). Показатели качества регрессии. Проверка гипотез о значимости параметров регрессии, коэффициента корреляции и уравнения регрессии в целом. Прогноз ожидаемого значения результативного признака по линейному парному уравнению регрессии.	В
2	Тема 2. Нелинейные модели парной регрессии и их линеаризация	Виды нелинейной регрессии. Некоторые виды нелинейных зависимостей, поддающиеся непосредственной линеаризации. Корреляция для нелинейной регрессии. Коэффициенты эластичности.	В

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

*Занятия семинарского типа не предусмотрены.*

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	Тема 3. Множественная регрессия и корреляция	Лабораторная работа №1. Построение модели множественной регрессии. 1. Спецификация модели. 2. Отбор факторов. 3. Параметризация модели. 4. Расчет множественного коэффициента детерминации. 5. Верификация модели. 6. Анализ свойств модели. 7. Прогнозирование	Л,К
2	Тема 4. Системы эконометрических уравнений	Лабораторная работа №2. Построение линейной структуры модели 1. Построение приведенной формы модели. 2. Идентификация модели. 3. Расчет параметров приведенной формы. 4. Расчет структурных коэффициентов. 5. Выполнение прогнозных расчетов.	Л,Т
3	Тема 5. Временные ряды	Лабораторная работа №3. Построение модели временного ряда 1. Построение поля корреляции. 2. Анализ структуры временного ряда. 3. Определение вида модели по корреляционному полю. 4. Аналитическое выравнивание временного ряда.	Л,Т

№	Наименование раздела	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
		5. Построение аддитивной модели. 6. Построение мультипликативной модели. 7. Верификация модели. 8. Прогнозирование.	

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

*Курсовые работы не предусмотрены.*

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического) материала	Самостоятельная работа студентов: методические рекомендации для бакалавров направления подготовки 38.03.02 Менеджмент, утвержденные кафедрой экономики и менеджмента (протокол №1 от 29.08.2017 г.)
2	Подготовка к текущему контролю	
3	Выполнение лабораторной работы	Лабораторные работы студентов: методические рекомендации для бакалавров направления подготовки 38.03.02 Менеджмент, утвержденные кафедрой экономики и менеджмента (протокол №1 от 29.08.2017 г.)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе изучения дисциплины занятия лекционного типа и занятия семинарского типа являются ведущими формами обучения в рамках лекционно-семинарской образовательной системы.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии:

- технология проблемного обучения: последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешая которые студенты активно усваивают знания;
- технология развивающего обучения: ориентация учебного процесса на потенциальные возможности человека и их реализацию;
- технология дифференцированного обучения: усвоение программного материала на различных планируемых уровнях, но не ниже обязательного;
- технология активного (контекстного) обучения: моделирование предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности.

Также при освоении дисциплины в учебном процессе используются активные и интерактивные (взаимодействующие) формы проведения занятий.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля**

Фонд оценочных средств по дисциплине оформлен как отдельное приложение к рабочей программе.

##### **Примерные вопросы для устного опроса**

###### **Тема 1. Введение в эконометрику. Парная линейная регрессия и корреляция**

1. Каковы основные цели и задачи эконометрики?
2. Дайте определение моделирования и перечислите этапы моделирования.
3. Перечислите типы данных и виды переменных в эконометрических исследованиях.
4. Назовите основные этапы прикладного эконометрического исследования.
5. Что такое функция регрессии?
6. Что понимается под спецификацией модели, и как она осуществляется?
7. В чем заключается смысл метода наименьших квадратов (МНК) для оценки параметров модели?
8. Объясните суть коэффициента корреляции.
9. В каких пределах изменяется коэффициент корреляции?
10. Как строятся интервальные оценки коэффициентов регрессии и в чем их суть?
11. Как осуществляется анализ статистической значимости коэффициента детерминации?
12. Как используется F-статистика в регрессионном анализе?
13. Что означает оценка адекватности модели? Какие условия накладываются на значения остатков?
14. Как вычислить прогноз ожидаемого значения результативного признака по линейному парному уравнению регрессии?

##### **Примерные задания для лабораторных работ**

###### **Тема 3. Множественная регрессия и корреляция**

###### **Лабораторная работа №1. Построение модели множественной регрессии**

**Цель работы:** Освоить инструменты и технологии вычислений в MS Excel для построения и анализа множественной модели регрессии.

###### **Постановка задачи**

Исследовать зависимость заработной платы ( $y$ , тыс. р.) от возраста ( $x_1$ , лет) и стажа по данной специальности ( $x_2$ , лет), используя данные наблюдений, приведенные в таблице. Построить регрессионную модель  $y = f(x_1, x_2) + \varepsilon$ . Рассчитать значение заработной платы (ЗП) для работника в возрасте 35 лет со стажем работы по данной специальности 10 лет.

ЗП	Возраст	Стаж
684,48	28	10
674,45	26	8
729,62	30	14
748,86	35	15
761,44	41	16
773,42	45	17
628,07	27	3
731,84	35	13
698,81	30	10



645,92	23	5
664,64	29	7
711,18	33	11
798,07	40	20
833,82	41	24
607,61	23	2
711,76	32	12
728,62	37	13
666,15	31	7
683,70	30	9

### 1. Постановочный этап

Введите исходные данные. Для этого в ячейку A1 введите название первого столбца – «ЗП», в ячейку B1 – название второго столбца – «Возраст», в ячейку C1 – название третьего столбца – «Стаж». В ячейки A2, A3,..., A21 введите данные первого столбца таблицы, в ячейки B2, B3,..., B21 – данные второго столбца, в ячейки C2, C3,..., C21 – данные третьего столбца.

Введите новое название листа «Исходные данные». Сохраните рабочую книгу (Файл → Сохранить как →...).

### 2. Спецификация

На листе «Исходные данные» выберите меню *Сервис* → *Анализ данных* → *Корреляция* → *ОК*. Значения параметров окна установите следующим образом: *Входной интервал* – введите ссылки на ячейки A1:C21, *Метки* – установите флажок, *Параметры вывода* – установите переключатель на *Выходной интервал* и в поле установите ссылку на ячейку E2. Нажмите кнопку *ОК*. Скопируйте G5 в H4. В ячейку E1 введите название «Корреляционная матрица».

В ячейку E6 введите название «Значимость коэффициентов корреляции».

В ячейку E7 введите обозначение  $t_{ЗП,В}$  набл.

В ячейку F7 введите формулу для вычисления  $t_{набл}$  для коэффициента корреляции таких факторов, как ЗП и возраст =  $F4 * \text{КОРЕНЬ}((20 - 2)/(1 - F4^2))$ , где 20 – число наблюдений, 2 – число факторов.

В ячейку E8 введите  $t_{ЗП,С}$  набл.

В ячейку F8 введите формулу для вычисления  $t_{набл}$  для коэффициента корреляции факторов ЗП и стаж =  $F5 * \text{КОРЕНЬ}((20 - 2)/(1 - F5^2))$ , где 20 – число наблюдений, 2 – число факторов.

В ячейку E9 введите  $t_{кр}$ .

В ячейке F9 вычислите критическое значение  $t_{кр}$  следующим образом:

нажмите на  $f_x$  (вставка функций);

в поле *Категория* окна *Мастер функций* выберите *статистические*, из предложенных ниже функций выделите *СТБЮДРАСПОБР* и нажмите кнопку *ОК*. Откроется окно *Аргументы функций*. Заполните поля:

*Вероятность* – наберите значение 0,05;

*Степени свободы* – введите  $20 - 2$ , где 20 – число наблюдений, 2 – число факторов. Нажмите кнопку *ОК*.

### 3. Параметризация модели

Примечание – Предполагаем, что между факторами существует линейная зависимость. Далее находится уравнение линейной регрессии. Если доказана нелинейность зависимости, то проводится процедура линеаризации.

Выберите в меню *Сервис* → *Анализ данных* → *Регрессия* → *ОК*. Значения параметров в окне установите следующим образом:

*Входной интервал Y* – введите ссылки на ячейки A1:A21.

*Входной интервал X* – введите ссылки на ячейки B1:C21.

*Метки* – установите флажок.

*Уровень надежности* – установите флажок.

*Константа ноль* – оставьте пустым.

*Параметры вывода* – установите переключатель на *Новый рабочий лист* и в соответствующее поле введите его название «Регрессия».

*Остатки* – установите флажок.

*Стандартизированные остатки* – оставьте пустым.

*График остатков* – установите флажок.

*График подбора* – установите флажок.

*График нормальной вероятности* – оставьте пустым. Нажмите кнопку *ОК*.

Расположите диаграммы рядом (на поле диаграммы нажмите левую кнопку мышки, затем поместите курсор на белое поле и при нажатой левой кнопке передвигайте диаграмму вниз) и растяните (на поле диаграммы нажмите левую кнопку мышки, нижнюю линию границы диаграммы при нажатой левой клавише протяните вниз).

## 4. Верификация модели

### 4.1. Общее качество уравнения

В ячейку D15 листа «Регрессия» введите *Fкр*. Вычислите критическое значение в свободной ячейке E15 следующим образом:

нажмите на  $f_x$  (вставка функций);

в поле *Категория* окна *Мастер функций* выберите *статистические*, из предложенных ниже функций выделите *FPАСПОБР* и нажмите кнопку *ОК*. Откроется окно *Аргументы функций*. Заполните поля:

*Вероятность* – наберите значение 0,05;

*Степени свободы 1* – установите курсор в поле и выделите ячейку B12 столбца *df* таблицы «Дисперсионный анализ»;

*Степени свободы 2* – установите курсор в поле и выделите ячейку B13 столбца *df* таблицы «Дисперсионный анализ». Нажмите кнопку *ОК*.

### 4.2. Нормальность распределения остатков

На листе «Регрессия» выберите в меню *Сервис* → *Анализ данных* → *Описательная статистика* → *ОК*. Значения параметров в диалоговом окне установите следующим образом:

*Входной интервал* – введите ссылки на ячейки C25:C45 (столбец «Остатки» с названием).

*Группирование по столбцам* – установите флажок.

*Метки в первой строке* – установите флажок.

*Выходной диапазон* – установите переключатель на *Выходной интервал*, установите курсор в поле напротив и выделите указателем мыши ячейку D26.

*Итоговая статистика* – установите флажок.

*Уровень надежности* (95%), *K-ый наибольший*, *K-ый наименьший* оставьте пустыми. Нажмите кнопку *ОК*.

В ячейку A49 введите название «Критерий Пирсона». Выберите в меню *Сервис* → *Анализ данных* → *Гистограмма* → *ОК*. Значения параметров окна установите следующим образом:

*Входной интервал* – введите ссылки на ячейки C25:C45 (столбец «Остатки» с названием).

*Интервал карманов* – не заполняйте.

*Метки* – установите флажок.

*Параметры вывода* – установите переключатель на *Выходной интервал* и введите ссылку на ячейку A50.

*Парето* – оставьте пустым.

*Интегральный процент* – оставьте пустым.

*Вывод графика* – установите флажок. Нажмите кнопку *ОК*.

Перенесите гистограмму вниз и растяните ее.

Удалите слово *Еще* в столбце «Карман» и в этой же ячейке введите формулу = МАКС(C26:C45)\*3, т. е. значение максимума остатков увеличили в три раза.

В ячейку C50 введите значение 0.

В ячейки C51:C55 введите *формулу массива*  
{=НОРМРАСП(A51:A55;E28;E32;ИСТИНА)}.

В ячейки D51:D55 введите **формулу массива**  $\{= C51:C55 - C50:C54\}$ .  
 В ячейки E51:E55 введите **формулу массива**  $\{= E40*D51:D55\}$ .  
 В ячейки F51:F55 введите **формулу массива**  $\{= (B51:B55 - E51:E55)^2/E51:E55\}$ .  
 В ячейку A57 введите обозначение хи-кв набл.  
 В ячейку B57 введите формулу  $= СУММ(F51:F55)$  (для вычисления хи-квадрат набл).  
 В ячейку A58 введите обозначение хи-кв кр.  
 В ячейку B58 введите формулу  $= ХИ2ОБР(0,05; 6 - 2 - 1)$ , где  $6 = 5 + 1$  (число значений в кармане 5 плюс 1), 2 – число параметров нормального распределения (для вычисления хи-квадрат кр).

#### 4.3. Значимость коэффициентов регрессии

В ячейку C20 листа «Регрессия» введите ткр. Вычислите критическое значение ткр в свободной ячейке D20 следующим образом:

нажмите на  $f_x$  (вставка функций);

в поле *Категория* окна *Мастер функций* выберите *статистические*, из предложенных ниже функций выделите СТЬЮДРАСПОБР и нажмите кнопку ОК. Откроется окно *Аргументы функций*. Значения параметров следующие:

*Вероятность* – наберите значение 0,05;

*Степени свободы* – введите  $20 - 2 - 1$ , где 20 – число наблюдений, 2 – число факторов возраст, стаж в уравнении регрессии, 1 – число свободных членов ( $b_0$ ) в уравнении регрессии. Нажмите кнопку ОК.

#### 4.4. Проверка статистических свойств остатков (качества оценок коэффициентов регрессии)

##### 4.4.1. Центрированность остатков

На листе «Регрессия» в ячейку D25 введите название «Условие 1».

В ячейку D41 введите тнабл. В ячейку E41 введите формулу  $= (E28 - 0) * \text{КОРЕНЬ}(E40)/E32$  (для подсчета наблюдаемого значения статистики тнабл). В ячейку D42 введите ткр. В ячейку E42 введите формулу  $= \text{СТЬЮДРАСПОБР}(0,05; 20 - 1)$  (для подсчета критической точки распределения Стьюдента ткр).

##### 4.4.2. Гомоскедастичность (гетероскедастичность) остатков

На листе «Исходные данные» ячейки A1:A21 скопируйте в ячейку A1 нового листа и назовите лист «Условие 2». В ячейку B1 скопируйте из листа «Регрессия» столбец «Остатки» вместе с названием. В ячейку C1 введите название «Модуль ост». В ячейки C2:C21 введите **формулу массива** (выделите ячейки C2:C21, нажмите F2, введите формулу, нажмите комбинацию клавиш *Ctrl+Shift+Enter*)  $\{= ABS(B2:B21)\}$ .

Выберите в опциях меню *Сервис* → *Анализ данных* → *Ранг и персентиль* → ОК и заполните диалоговое окно следующим образом: *Входной интервал* – введите ссылки на ячейки A1:A21; *Метки* – установите флажок; *Выходной интервал* – ячейка D1. Нажмите кнопку ОК.

Выберите в опциях меню *Сервис* → *Анализ данных* → *Ранг и персентиль* → ОК и заполните диалоговое окно следующим образом: *Входной интервал* – введите ссылки на ячейки C1:C21; *Метки* – установите флажок; *Выходной интервал* – ячейка H1. Нажмите кнопку ОК.

Выделите ячейки D2:G21 и нажмите кнопку *Сортировка по возрастанию* на панели инструментов. Выделите ячейки H2:K21 и нажмите кнопку *Сортировка по возрастанию*. В ячейки L2:L21 введите **формулу массива**  $\{= (F2:F21 - J2:J21)^2\}$ . Введите в L1 название «Квадрат разности рангов».

В ячейку K22 введите тнабл. В ячейку L22 введите формулу

$= (1 - 6 * \text{СУММ}(L2:L21) / (20 * (20^2 - 1))) * \text{КОРЕНЬ}(20 - 1)$  (для вычисления тнабл).

В ячейку K23 введите ткр. В ячейку L23 введите формулу

$= \text{СТЬЮДРАСПОБР}(0,05; 20 - 2)$  (для вычисления ткр).

##### 4.4.3. Автокорреляция остатков

На листе «Регрессия» в ячейку F25 введите название «Условие 3».

В ячейки F26:F44 введите **формулу массива**

{=(C26:C44 – C27:C45)^2}.

В ячейку F46 введите формулу = СУММ(F26:F44).

В ячейки G26:G45 введите **формулу массива** {=(C26:C45)^2}.

В ячейку G46 введите формулу = СУММ(G26:G45).

В ячейку F47 введите днабл.

В ячейку G47 введите формулу = F46/G46 (для вычисления днабл).

Если критерий Дарбина–Уотсона не дает ответа о наличии автокорреляции, то можно воспользоваться визуальным способом анализа графика зависимости остатков от номера наблюдения, построенного с помощью диаграммы.

Для построения графика остатков выполните следующие действия:

на панели инструментов активизируйте кнопку *Мастер диаграмм* (шаг 1 из 4), в одноименном диалоговом окне среди стандартных типов выберите *Точечная*, в первой строке первый вид и нажмите кнопку *Далее>*;

открывается диалоговое окно *Мастер диаграмм* (шаг 2 из 4), в котором во вкладке *Диапазон данных* в поле *Диапазон* введите ссылку на диапазон ячеек C26:C45; нажмите кнопку *Далее>*;

откройте диалоговое окно *Мастер диаграмм* (шаг 3 из 4), в котором во вкладке *Заголовки* в поле *Название диаграммы* введите название «График остатков», в поле *Ось X(категорий)* – название «Номер наблюдения», в поле *Ось Y(значений)* – название «Остатки»; во вкладке *Легенда* снимите флажок *Добавить легенду* и нажмите кнопку *Далее>*;

в открывшемся диалоговом окне *Мастер диаграмм* (шаг 4 из 4) в поле *имеющемуся* установите флажок. Нажмите кнопку *Готово*.

## 4.5. Анализ свойств модели

### 4.5.1. Мультиколлинеарность факторов: выявление зависимости объясняющих факторов

Для проверки гипотезы об отсутствии мультиколлинеарности используется статистика хи-квадрат с  $\nu = n - (p + 1)$  степенями свободы, наблюдаемое значение которой определяется по формуле

$$\chi^2 = n - 1 - \frac{1}{6} \ln \Delta r$$
, где  $\Delta r$  – определитель матрицы парных коэффициентов корреляции между факторами;  $n$  – количество наблюдений;  $p$  – число независимых переменных.

На листе «Исходные данные» в ячейку E11 введите название «Мультиколлинеарность».

В ячейку E12 введите название «Определитель».

В ячейку F12 введите математическую формулу = МОПРЕД(G4:H5).

В ячейку E13 введите название «хи-кв набл».

В ячейку F13 введите формулу = 20 – 1 – 9\*LOG(F12;10)/6 (для нахождения хи-квадрат наблюдаемого по выборке).

В ячейку E14 введите название «хи-кв кр».

В ячейку F14 введите формулу = ХИ2ОБР(0,05;20\*(20 – 1)/2) (для нахождения хи-квадрат критического).

### 4.5.2. Эластичность

На листе «Исходные данные» в ячейку A23 введите название «Эластичность».

В ячейку A24 введите название «ЗП\_ср».

В ячейку A25 введите формулу = СРЗНАЧ(A2:A21).

В ячейку B24 введите название «Возраст\_ср».

В ячейку B25 введите формулу = СРЗНАЧ(B2:B21).

В ячейку C24 введите название «Стаж\_ср».

В ячейку C25 введите формулу = СРЗНАЧ(C2:C21).

В ячейку A26 введите название «Коэф. Возраст». Из листа «Регрессия» скопируйте коэффициент при переменной «Возраст» из ячейки B18 в ячейку B26 листа «Исходные данные».

В ячейку A27 введите название «Эластичность» по фактору возраст.

В ячейку B27 введите формулу для вычисления средней частной эластичности по переменной «Возраст» = B26\*B25/A25.

В ячейку A28 введите название «Коэф. Стаж». Из листа «Регрессия» скопируйте коэффициент при переменной «Стаж» из ячейки B19 в ячейку B28 листа «Исходные данные».

В ячейку A29 введите название «Эластичность» по фактору стаж.

В ячейку B29 введите формулу для вычисления средней частной эластичности по переменной «Стаж» = B28\*C25/A25.

#### 4.5.3. Частные коэффициенты корреляции

Коэффициент частной корреляции первого порядка для переменной  $x_1$  при неизменном значении переменной  $x_2$  находится по формуле  $r_{yx_1 \cdot x_2} = \frac{r_{yx_1} - r_{yx_2} \cdot r_{x_1 x_2}}{\sqrt{(1 - r_{yx_2}^2)(1 - r_{x_1 x_2}^2)}}$  (через коэффициенты парной корреляции

факторов). Для его нахождения выполните следующие действия:

в ячейку E16 введите название «Частные коэф. корр.»;

в ячейку E17 введите название «r3П,В-С»;

в ячейку F17 введите формулу

= (F4 – F5\*G5)/КОРЕНЬ((1 – F5^2)\*(1 – G5^2)).

Аналогично найдите  $r_{yx_2 \cdot x_1}$ :

в ячейку E18 введите название «r3П,С-В»;

в ячейку F18 введите формулу

= (F5 – F4\*G5)/КОРЕНЬ((1 – F4^2)\*(1 – G5^2)).

Проверка значимости частных коэффициентов осуществляется сравнением наблюдаемых и критического значений  $t$ -статистики аналогично проверке значимости парных коэффициентов корреляции на этапе спецификации (см. выше).

## 5. Прогнозирование

На листе «Регрессия» в ячейке E1 введите название «Точечный прогноз», в ячейку E2 введите формулу = B17 + B18\*35 + B19\*10 для расчета точечной оценки заработной платы при возрасте работника 35 лет и стаже работы 10 лет из условия задачи.

Примечание – Стандартная ошибка прогноза считается по формуле  $s^* = s \cdot \sqrt{X_p^T (X^T X)^{-1} X_p}$ , где  $X$  – матрица наблюдений независимых переменных;  $X_p$  – матрица значений независимых переменных для прогноза;  $S$  – стандартная ошибка регрессии;  $T$  – операция транспонирования матрицы.

В ячейку B2 нового листа «Интервальный прогноз» скопируйте ячейки B2:C21 листа «Исходные данные». Заполните ячейки A2:A21 единицами (это значения переменной при свободном члене). Для простоты дальнейших ссылок в объединенные ячейки A1:C1 введите название «Массив 1» (массив X, содержащий значения переменной при свободном члене, возраста, стажа, – ячейки A2:C21), в ячейку D1 – название «Массив 2» (массив  $X_p$ , содержащий данные для прогноза, – ячейки D2:D4). В ячейку D2 введите 1, в D3 – 35 (возраст), в D4 – 10 (стаж).

Пример оформления промежуточных вычислений стандартной ошибки прогноза и интервального прогноза приведен на рисунке 10.

Для транспонирования массива 2 введите в ячейки A23:C23 формулу массива {= ТРАНСП(D2:D4)}.

Для транспонирования массива 1 введите в ячейки A25:T27 формулу массива {= ТРАНСП(A2:C21)}.

Результатом произведения транспонированного массива 1 размерностью 3 на 20 и массива 1 размерностью 20 на 3 является массив 3 размерностью 3 на 3, поэтому в ячейки A29:C31 введите формулу массива {= МУМНОЖ(A25:T27;A2:C21)}.

Результатом вычисления обратной матрицы полученного массива 3 является матрица размерностью 3 на 3, которая находится в ячейках A33:C35 по формуле массива {= МОБР(A29:C31)} (массив 4).

Результатом произведения транспонированного массива 2 размерностью 1 на 3 и массива 4 размерностью 3 на 3 является массив 5 размерностью 1 на 3, поэтому в ячейки A37:C37 введите формулу массива {= МУМНОЖ(A23:C23;A33:C35)}.

Результатом произведения массива 5 размерностью 1 на 3 и массива 2 размерностью 3 на 1 является массив 6 размерностью 1 на 1, поэтому в ячейку A39 введите формулу =МУМНОЖ(A37:C37;D2:D4).

Стандартную ошибку прогноза посчитайте в ячейке A41 по формуле =регрессия!B7\*КОРЕНЬ(A39).

Интервальный прогноз величины заработной платы рассчитайте в ячейках A43, B43 соответственно по формулам:

= 'регрессия'!E2 – регрессия!D20\*'Интервальный\_прогноз'!A41

(для левого конца интервала);

= 'регрессия'!E2 + 'регрессия'!D20\*'Интервальный\_прогноз'!A41

(для правого конца интервала).

### Задание

Исследовать зависимость заработной платы ( $y$ , тыс. р.) от возраста ( $x_1$ , лет) и стажа по данной специальности ( $x_2$ , лет), используя данные наблюдений, приведенные в таблице исходных данных, прибавив к заработной плате значение  $10 \cdot k$ , где  $k$  – номер в журнале. Построить регрессионную модель  $y = f(x_1, x_2) + \varepsilon$ . Рассчитать значение заработной платы для работника в возрасте 35 лет со стажем работы по данной специальности 10 лет.

## Примерные кейсы

### Тема 3. Множественная регрессия и корреляция

Исследуется зависимость месячного расхода семьи на продукты питания  $y_i$ , тыс.р. от месячного дохода на одного члена семьи  $x_1$ , тыс.р. и от размера семьи  $x_2$ , чел. Необходимо:

1. Построить линейную модель множественной регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.

2. Найти коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализировать их.

3. Найти скорректированный коэффициент множественной детерминации. Сравнить его с нескорректированным (общим) коэффициентом детерминации.

4. С помощью F-критерия Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации  $R^2_{y, x_1, x_2}$ .

5. С помощью частных F-критериев Фишера оценить целесообразность включения в уравнение множественной регрессии фактора  $x_1$  после  $x_2$  и фактора  $x_2$  после  $x_1$ .

Значения факторов $x_1$ и $x_2$ (одинаковые для всех вариантов)															
$X_1$	2	3	4	2	3	4	3	4	5	3	4	5	2	3	4
$X_2$	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5
Вар.	Значения фактора $y_i$ (по вариантам)														
1	2,1	2,6	2,5	2,9	3,1	3,3	3,9	4,5	4,9	4,6	5,1	5,7	5	5,4	5,6
2	2,3	2,1	2,9	2,7	3,2	3,4	3,8	4,2	4,2	4,5	5,2	5,8	4,7	5,5	5,1
3	2,4	3,1	3,4	3,7	4	4,2	4,5	4,7	6	5,9	6,3	6,4	6,3	6,5	7,2
4	1,2	1,5	2	2,2	2,5	2,5	2,6	3	3,3	3	3,7	3,6	3,5	4,2	4,6
5	2,6	2,8	3,3	3,4	3,6	4,2	4,7	4,8	5,6	5,3	5,8	5,7	5,8	6,2	6,5
6	1,6	2,2	2,3	2,3	2,6	3	3,1	3,2	3,4	3,4	3,6	3,8	3,8	4,1	4,3
7	1,9	2,7	2,7	3,1	3,2	3,3	3,6	3,7	4,7	4,2	4,6	4,8	4,4	4,8	5,2
8	3	3,5	3,6	3,7	4,4	4,7	5,3	5,6	6,1	6,3	6,5	6,9	6,4	6,8	7
9	3,6	4,1	4,7	4,5	4,9	5,2	6	6,5	7,1	6,8	7,2	7,9	7,4	7,8	8,5
10	2,9	3,2	3,4	3,8	4,1	5	4,8	5,3	6,3	6,3	6,6	7,1	6,4	7,1	7,5

## Примерные тесты

**1. Наибольшее распространение в эконометрических исследованиях получили:**

- системы независимых уравнений;
- системы рекурсивных уравнений;
- системы взаимозависимых уравнений.

**2. Эндогенные переменные – это:**

- а) предопределенные переменные, влияющие на зависимые переменные, но не зависящие от них, обозначаются через  $X$  ;
- б) зависимые переменные, число которых равно числу уравнений в системе и которые обозначаются через  $Y$  ;
- в) значения зависимых переменных за предшествующий период времени.

**3. Экзогенные переменные – это:**

- а) предопределенные переменные, влияющие на зависимые переменные, но не зависящие от них, обозначаются через  $X$  ;
- б) зависимые переменные, число которых равно числу уравнений в системе и которые обозначаются через  $Y$  ;
- в) значения зависимых переменных за предшествующий период времени.

**4. Лаговые переменные – это:**

- а) предопределенные переменные, влияющие на зависимые переменные, но не зависящие от них, обозначаются через  $X$  ;
- б) зависимые переменные, число которых равно числу уравнений в системе и которые обозначаются через  $Y$  ;
- в) значения зависимых переменных за предшествующий период времени.

**5. Для определения параметров структурную форму модели необходимо преобразовать в:**

- а) приведенную форму модели;
- б) рекурсивную форму модели;
- в) независимую форму модели.

**6. Модель идентифицируема, если:**

- а) число приведенных коэффициентов меньше числа структурных коэффициентов;
- б) если число приведенных коэффициентов больше числа структурных коэффициентов;
- в) если число параметров структурной модели равно числу параметров приведенной формы модели.

**7. Модель неидентифицируема, если:**

- а) число приведенных коэффициентов меньше числа структурных коэффициентов;
- б) если число приведенных коэффициентов больше числа структурных коэффициентов;
- в) если число параметров структурной модели равно числу параметров приведенной формы модели.

**8. Модель сверхидентифицируема, если:**

- а) число приведенных коэффициентов меньше числа структурных коэффициентов;
- б) если число приведенных коэффициентов больше числа структурных коэффициентов;
- в) если число параметров структурной модели равно числу параметров приведенной формы модели.

**9. Уравнение идентифицируемо, если:**

- а)  $D + 1 < H$  ;
- б)  $D + 1 = H$  ;
- в)  $D + 1 > H$  .

**10. Уравнение неидентифицируемо, если:**

- а)  $D + 1 < H$  ;
- б)  $D + 1 = H$  ;
- в)  $D + 1 > H$  .

**11. Уравнение сверхидентифицируемо, если:**

- а)  $D + 1 < H$  ;
- б)  $D + 1 = H$  ;
- в)  $D + 1 > H$  .

**12. Для определения параметров точно идентифицируемой модели:**

- а) применяется двухшаговый МНК;
- б) применяется косвенный МНК;
- б) ни один из существующих методов применить нельзя.

**13. Для определения параметров сверхидентифицируемой модели:**

- а) применяется двухшаговый МНК;
- б) применяется косвенный МНК;
- б) ни один из существующих методов применить нельзя.

#### **14. Для определения параметров неидентифицируемой модели:**

- а) применяется двухшаговый МНК;
- б) применяется косвенный МНК;
- б) ни один из существующих методов применить нельзя.

### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

#### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Определения и этапы моделирования.
2. Связь эконометрики с другими областями знаний.
3. Типы данных и виды переменных в эконометрических исследованиях.
4. Основные этапы прикладного эконометрического исследования.
5. Типы данных. Компьютерные программы в практике эконометрических исследований.
6. Базы данных для эконометрического макроэкономического анализа.
7. Нормальная линейная регрессионная модель с одной переменной.
8. Спецификация модели.
9. Метод наименьших квадратов (МНК) для оценки параметров модели.
10. Коэффициенты корреляции и детерминации, их смысл и формулы нахождения.
11. Проверка значимости уравнения регрессии по критерию Фишера.
12. Проверка гипотез о значимости параметров регрессии, коэффициента корреляции.
13. Средняя ошибка аппроксимации.
14. Оценка адекватности модели. Случайность и независимость остатков.
15. Прогноз ожидаемого значения результативного признака по линейному парному уравнению регрессии.
16. Виды нелинейной регрессии.
17. Некоторые виды нелинейных зависимостей, поддающиеся непосредственной линеаризации.
18. Корреляция для нелинейной регрессии.
19. Коэффициенты эластичности.
20. Нормальная линейная модель множественной регрессии.
21. Коэффициенты множественной детерминации и корреляции.
22. Скорректированный коэффициент множественной детерминации.
23. Оценка значимости уравнения множественной регрессии.
24. Оценка значимости фактора, дополнительно включенного в модель регрессии.
25. Общий и частный F-критерии.
26. Показатели тесноты связи фактора с результатом: коэффициенты частной эластичности и стандартизованные коэффициенты регрессии.
27. Мультиколлинеарность факторов.
28. Отбор информативных факторов.
29. Оценка значимости фактора, дополнительно включенного в модель регрессии.
30. Структурная и приведенная формы модели.
31. Проблема идентификации.
32. Оценивание параметров структурной модели.
33. Применение систем эконометрических уравнений.
34. Оценка точно идентифицированного уравнения.
35. Косвенный метод наименьших квадратов (КМНК).
36. Оценка сверхидентифицированного уравнения.
37. Двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК).
38. Задачи анализа временных рядов.
39. Определение тренда.
40. Сезонные колебания.
41. Стационарные временные ряды.
42. Автокорреляция.
43. Авторегрессионные модели временных рядов.
44. Идентификация временного ряда.



### **Критерии оценивания ответа на зачете**

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Зачет - форма промежуточной аттестации, в результате которого обучающий получает оценку в двухбалльной шкале («зачтено», «не зачтено»).

Оценка «зачтено» ставится студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание. Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских (практических) занятиях.

Оценка «не зачтено» ставится студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1 Основная литература:**

1. Кремер Н. Ш. Эконометрика: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко; под ред. Н. Ш. Кремера. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 354 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/6F2C70FA-4C16-4212-990F-F7FCFDD527A7](http://www.biblio-online.ru/book/6F2C70FA-4C16-4212-990F-F7FCFDD527A7)

2. Тимофеев В. С. Эконометрика: учебник для академического бакалавриата / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 328 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/281F75DD-5C45-4BE2-9696-7684ED1DBD61](http://www.biblio-online.ru/book/281F75DD-5C45-4BE2-9696-7684ED1DBD61)

3. Эконометрика [Текст]: учебник для бакалавров: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим направлениям и специальностям / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин; Новосиб. гос. техн. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 328 с. (10 экз)

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечной системе «Юрайт».

## **5.2 Дополнительная литература:**

1 Баврин И.И. Математический анализ: учебник и практикум для академического бакалавриата / И. И. Баврин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 327 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/E01E61C4-6105-4D87-839D-A0C9044A552F](http://www.biblio-online.ru/book/E01E61C4-6105-4D87-839D-A0C9044A552F)

2 Воскобойников Ю.Е. Эконометрика в Excel: парные и множественные регрессионные модели: учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 260 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87571>

3 Демидова О. А. Эконометрик: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 334 с. - Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/29DCF056-C967-41F3-8695-0E91B5DD6C61](http://www.biblio-online.ru/book/29DCF056-C967-41F3-8695-0E91B5DD6C61)

4 Евсеев Е. А. Эконометрика: учебное пособие для академического бакалавриата / Е. А. Евсеев, В. М. Буре. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 186 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/066F04BB-9B56-424C-B19C-F9949BAD3F1B](http://www.biblio-online.ru/book/066F04BB-9B56-424C-B19C-F9949BAD3F1B)

5 Красс М. С. Математика в экономике: математические методы и модели: учебник для бакалавров / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов; под ред. М. С. Красса. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 541 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/E8366C4C-F708-41C5-AC24-3E0CCCC0F4E75](http://www.biblio-online.ru/book/E8366C4C-F708-41C5-AC24-3E0CCCC0F4E75)

6 Кремер Н. Ш. Эконометрика: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко; под ред. Н. Ш. Кремера. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 354 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/6F2C70FA-4C16-4212-990F-F7FCFDD527A7](http://www.biblio-online.ru/book/6F2C70FA-4C16-4212-990F-F7FCFDD527A7)

7 Мардас А. Н. Эконометрика: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Н. Мардас. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 180 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/EDB8B4E2-8330-4C81-86F9-024D6FA20586](http://www.biblio-online.ru/book/EDB8B4E2-8330-4C81-86F9-024D6FA20586)

8 Новиков А.И. Эконометрика: Учебное пособие для бакалавров: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: Дашков и К, 2013. – 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5670>

9 Подкорытова О. А. Анализ временных рядов: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 266 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/55D42DD2-6388-4D0E-87D0-4388738A42BB](http://www.biblio-online.ru/book/55D42DD2-6388-4D0E-87D0-4388738A42BB)

10 Теория статистики с элементами эконометрики в 2 ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата / В. В. Ковалев [и др.]; отв. ред. В. В. Ковалев. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 333 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/ACBA5E18-2F0F-47D8-B55A-CBBEF1C894D5](http://www.biblio-online.ru/book/ACBA5E18-2F0F-47D8-B55A-CBBEF1C894D5)

11 Теория статистики с элементами эконометрики в 2 ч. Часть 2: учебник для академического бакалавриата / В. В. Ковалев [и др.]; отв. ред. В. В. Ковалев. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 348 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/C2886B7B-1F20-4BB8-B64D-6C893978A254](http://www.biblio-online.ru/book/C2886B7B-1F20-4BB8-B64D-6C893978A254)

12 Теория статистики с элементами эконометрики. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата / В. В. Ковалев [и др.]; под ред. В. В. Ковалева. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 386 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/6CBB54C7-4753-44F8-B512-59C2BD0C1CFA](http://www.biblio-online.ru/book/6CBB54C7-4753-44F8-B512-59C2BD0C1CFA)

## **5.3 Периодические издания:**

Вестник образования

Высшее образование сегодня

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде организации и к профессиональным базам данных, электронным образовательным ресурсам, Интернет-сайтам специализированных ведомств.

Наименование сайта	Адрес сайта
Национальная электронная библиотека	<a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>
Электронный архив документов КубГУ	<a href="http://docspace.kubsu.ru">http://docspace.kubsu.ru</a>

Наименование сайта	Адрес сайта
Федеральная служба государственной статистики	<a href="http://www.gks.ru">http://www.gks.ru</a>
Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю	<a href="http://www.krsdstat.ru">http://www.krsdstat.ru</a>
Федеральная служба по труду и занятости	<a href="http://rostrud.ru/">http://rostrud.ru/</a>
Министерство финансов Российской Федерации	<a href="http://minfin.ru/">http://minfin.ru/</a>

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

При изучении дисциплины используются следующие формы работы.

1. Лекции, на которых рассматриваются основные теоретические вопросы данной дисциплины. Лекции проводятся в следующих формах: лекция.

2. Лабораторные занятия, на которых выполняются лабораторные работы, решаются кейсы, заслушиваются доклады и сообщения. При подготовке к лабораторному занятию следует:

- использовать рекомендованные преподавателями учебники и учебные пособия;
- подготовить доклады и сообщения, разобрать кейсы;
- разобрать совместно с другими студентами и обсудить вопросы по теме лабораторного занятия

и т.д.

3. Самостоятельная работа, которая является одним из главных методов изучения дисциплины.

Цель самостоятельной работы – расширение кругозора и углубление знаний в области теории и практики вопросов изучаемой дисциплины.

Контроль за выполнением самостоятельной работы проводится при изучении каждой темы дисциплины на лабораторных занятиях. Это текущий опрос, тестовые задания.

Самостоятельная работа студента в процессе освоения дисциплины включает в себя:

- изучение основной и дополнительной литературы по курсу;
- работу с электронными библиотечными системами;
- изучение материалов периодической печати, Интернет - ресурсов;
- индивидуальные и групповые консультации;
- подготовку к зачету.

4. Зачет по дисциплине. Зачет сдается в устной форме. Представляет собой структурированное задание по всем разделам дисциплины. Для подготовки к зачету следует воспользоваться рекомендованным преподавателем учебниками, методическими указаниями к практическим занятиям и самостоятельной контролируемой работе студента по дисциплине, глоссарием, своими конспектами лекций и практических занятий, выполненными самостоятельными работами.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **8.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

– комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных для управления ресурсами ПК и организации взаимодействия с пользователем операционная система Windows XP Pro (Контракт 104-АЭФ/2016 от 28.07.2016);

- пакет приложений для выполнения основных задач компьютерной обработки различных типов документов Microsoft Office 2010 (Контракт 104-АЭФ/2016 от 28.07.2016);
- программа для комплексной защиты ПК, объединяющая в себе антивирус, антишпион и функцию удаленного администрирования антивирус Kaspersky endpoint Security 10 (контракт №99-АЭФ/2016 от 20.07.2016);
- договор № 128-НК о взаимном сотрудничестве со Справочно - Поисковой Системой Гарант от 19.12.2014 (бессрочный).

## 8.2 Перечень информационных справочных систем

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, справочным и поисковым системам.

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)/

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 352120, Краснодарский край, г. Тихорецк, ул. Октябрьская, д. 24б, № 301	Мультимедийный проектор, экран, компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, электронные ресурсы, локальная сеть, МФУ (многофункциональное устройство), учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 352120, Краснодарский край, г. Тихорецк, ул. Октябрьская, д. 24б, № 303	Мультимедийный проектор, персональный компьютер, выход в Интернет, электронные ресурсы, экран, учебная мебель, доска учебная, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации
Лаборатория 352120, Краснодарский край, г. Тихорецк, ул. Октябрьская, д. 24б, № 301	Мультимедийный проектор, экран, компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, электронные ресурсы, локальная сеть, МФУ (многофункциональное устройство), учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации
Помещение для самостоятельной работы, с рабочими местами, оснащенными компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением неограниченного доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для каждого обучающегося 352120, Краснодарский край, г. Тихорецк, ул. Октябрьская, д. 24б № 406	Персональные компьютеры, принтер, выход в Интернет, учебная мебель
Помещение для самостоятельной работы, с рабочими местами, оснащенными компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и	Персональные компьютеры, принтер, выход в Интернет, учебная мебель

<p>обеспечением неограниченного доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для каждого обучающегося, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин 352120, Краснодарский край, г. Тихорецк, ул. Октябрьская, д. 24б, № 36</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 352120, Краснодарский край, г. Тихорецк, ул. Октябрьская, д. 24б № 99 а</p>	<p>Стол компьютерный, сейф, мебель офисная, стеллажи металлические</p>
--	--