



Факультет	Математики, физики и информатики	
Кафедра	Общей и теоретической физики	
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)	
Направленность (профиль)	Физика и Математика	
	Эконометрика	Б1.В.ДВ.08.02

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»  
(ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого»)

**УТВЕРЖДЕНА**

на заседании Ученого совета университета  
протокол № 8 от «31» августа 2017 г.

## **Рабочая программа дисциплины «Эконометрика»**

**Трудоемкость: 3 зачетные единицы**

**Квалификация выпускника: Бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Год начала подготовки: 2014, 2015**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Н.М. Добровольский

Декан факультета \_\_\_\_\_

И.Ю. Реброва

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2	Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата .....	3
3	Объем дисциплины и виды учебной работы.....	3
4	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	4
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	5
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	6
6.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	5
6.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	5
6.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	7
6.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	16
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	17
7.1	Основная литература .....	17
7.2	Дополнительная литература.....	17
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	17
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	18
10	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	18
11	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	18
12.	Аннотация рабочей программы дисциплины .....	20
13	Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины .....	21

# 1 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
способность организовать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности (ПК-7)	<p><b>Знает:</b> теоретические основы математических и статистических методов, применяемых для эконометрического анализа данных</p> <p><b>Умеет:</b> использовать стандартное программное обеспечение ПК, а также пакеты прикладных программ учебного назначения, необходимые для эконометрического анализа данных</p>	В соответствии с учебным планом и основной образовательной программой
готовность использовать базовые модели, методы физики и математики при реализации образовательных программ (ДПК-1)	<p><b>Умеет:</b> строить и исследовать статистические модели</p> <p><b>Владеет и (или) имеет опыт деятельности:</b> методами, применяемыми в статистическом моделировании</p>	В соответствии с учебным планом и основной образовательной программой

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Эконометрика» является дисциплиной по выбору вариативной части образовательной программы бакалавриата.

## 3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем часов/ зачетных единиц по формам обучения
	<b>очная</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>108/3 з.е.</i>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	22
в том числе:	
лекции с применением мультимедийных технологий	4
лабораторные работы	16
КСР	2
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	86
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к семинарским и практическим занятиям	38
подготовка учебного проекта	
подготовка к контрольной работе	14

Выполнение заданий для самостоятельной работы в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle

34

Промежуточная аттестация в форме: зачета

#### 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Лабораторные работы	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Двумерная регрессионная модель	1	4		20
Тема 2. Модель множественной регрессии	1	4		20
Тема 3. Системы уравнений	1	4		16
Тема 4. Модели динамики	1	4		18
Контроль самостоятельной работы студентов			2	
Подготовка к зачету				12
<b>ИТОГО</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>86</b>

##### Тема 1. Двумерная регрессионная модель

Статистическая модель как главный инструмент статистических исследований. Этапы статистического моделирования. Типы данных и виды переменных в статистических исследованиях.

Двумерная (однофакторная) регрессионная модель. Нормальная линейная регрессионная модель с одной переменной. Традиционный метод наименьших квадратов – МНК (OLS). Оценка дисперсии случайной составляющей. Статистические свойства МНК - оценок (состоятельность, несмещенность, эффективность). Ковариационная матрица МНК – оценок параметров регрессии. 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.

Нелинейная регрессия. Виды нелинейной регрессии. Оценка параметров. Корреляция для нелинейной регрессии. Коэффициенты эластичности.

##### Тема 2. Модель множественной регрессии

Нормальная линейная модель множественной регрессии. Проблема мультиколлинеарности. Традиционный метод наименьших квадратов для многомерной регрессии (OLS). Показатели тесноты связи фактора с результатом: коэффициенты частной эластичности и стандартизованные коэффициенты регрессии. Частная корреляция. Коэффициенты множественной детерминации и корреляции. Оценка значимости уравнения множественной регрессии. Нелинейная множественная регрессия.

##### Тема 3. Системы уравнений

Системы уравнений. Их виды. Структурная и приведенная форма модели. Проблема идентификации. Необходимое и достаточное условие идентификации. Оценка точно идентифицированного уравнения. Косвенный метод наименьших квадратов. Оценка сверхидентифицированного уравнения. Двухшаговый метод наименьших квадратов.

##### Тема 4. Модели динамики

Моделирование тенденции временного ряда (построение тренда). Моделирование сезонных и циклических колебаний. Специфика изучения взаимосвязей по временным рядам. Автокорреляция случайных составляющих. Обнаружение автокорреляции случайных составляющих. Критерий Дарбина-Уотсона. Устранение автокорреляции случайных составляющих. Исключение сезонных колебаний. Исключение тенденции.

Динамические модели. Общая характеристика. Модели авторегрессии. Интерпретация параметров. Модели с распределенным лагом. Интерпретация параметров. Средний и медианный лаги. Изучение структуры лагов. Оценивание параметров моделей с распределенным лагом. Метод Алмон. Оценивание параметров моделей с геометрической структурой лага. Метод Койка. Оценивание параметров моделей авторегрессии. Метод инструментальных переменных. Модель адаптивных ожиданий. Модель частичной (неполной) корректировки.

### **5 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Методическая система, используемая авторами данной рабочей программы, базируется на оптимальном сочетании активных форм и методов организации учебной деятельности студентов (лекция, беседа, анализ, синтез, мозговой штурм и т.п.).

В ходе занятий предполагается акцентировать внимание студентов на формировании навыка работы с учебной литературой, указанной в списке данной программы.

Особенностью работы со студентами данного направления подготовки является построение алгоритмов решения типовых задач с целью их дальнейшего использования в решении задач формирования профессиональных навыков.

Все студенты должны быть активными пользователями системы LMS MOODLE, поскольку там представлены конспекты всех лекций с большим количеством примеров и материалы к практическим занятиям.

Проводится регулярная проверка и учет выполнения домашних заданий.

Разработан рейтинг по дисциплине.

Система электронного дистанционного обучения MOODLE ТГПУ им. Л.Н. Толстого

[http:// moodle.tspu.ru/](http://moodle.tspu.ru/)

### **6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 рабочей программы.

Формирование компетенции «Способность организовать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности (ПК-7)» осуществляется в соответствии с учебным планом и основной образовательной программой.

Формирование компетенции «Готовность использовать базовые модели, методы физики и математики при реализации образовательных программ (ДПК-1)» осуществляется в соответствии с учебным планом и основной образовательной программой.

#### **Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	теоретические основы математических и статистических методов, применяемых для эконометрического анализа данных	Отметка «зачтено» вы-

Эконометрика		Б1.В.ДВ.08.02
Умения	строить и исследовать статистические модели; использовать стандартное программное обеспечение ПК, а также пакеты прикладных программ учебного назначения, необходимые для эконометрического анализа данных	ставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов (с учетом баллов, набранных на промежуточной аттестации (зачете)).  Отметка «не зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (с учетом баллов, набранных на промежуточной аттестации (зачете)).
Навыки	методами, применяемыми в статистическом моделировании	ставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (с учетом баллов, набранных на промежуточной аттестации (зачете)).

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных, описанных в разделе 6.4. рабочей программы.

Отметка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов.

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

**ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

1. Статистическая модель как главный инструмент статистических исследований . Этапы статистического моделирования.
2. Типы данных и виды переменных в статистических исследованиях.
3. Двумерная (однофакторная) регрессионная модель.
4. Нормальная линейная регрессионная модель с одной переменной.
5. Традиционный метод наименьших квадратов – МНК (OLS).
6. Оценка дисперсии случайной составляющей. Статистические свойства МНК - оценок (состоятельность, несмещенность, эффективность). Ковариационная матрица МНК – оценок параметров регрессии.
7. Показатели качества регрессии.
8. Проверка гипотез о значимости параметров регрессии, коэффициента корреляции и уравнения регрессии в целом.
9. Прогноз ожидаемого значения результативного признака по линейному парному уравнению регрессии.
10. Нелинейная регрессия. Виды нелинейной регрессии. Оценка параметров.
11. Корреляция для нелинейной регрессии. Коэффициенты эластичности.
12. Нормальная линейная модель множественной регрессии.
13. Проблема мультиколлинеарности.
14. Традиционный метод наименьших квадратов для многомерной регрессии (OLS).
15. Показатели тесноты связи фактора с результатом: коэффициенты частной эластичности и стандартизованные коэффициенты регрессии.
16. Частная корреляция.
17. Коэффициенты множественной детерминации и корреляции. Скорректированный коэффициент множественной детерминации.
18. Оценка значимости уравнения множественной регрессии. Оценка значимости фактора, дополнительно включенного в модель регрессии. Общий и частный F-критерии.

19. Фиктивные переменные множественной регрессии.
20. Тест Чоу.
21. Нелинейная множественная регрессия. Гетероскедастичность случайной составляющей.
22. Автокорреляция случайных составляющих. Обнаружение автокорреляции случайных составляющих. Критерий Дарбина-Уотсона.
23. Устранение автокорреляции случайных составляющих.
24. Обобщенный метод наименьших квадратов – ОМНК (GLS).
25. Стохастические объясняющие переменные. Обнаружение корреляции объясняющих переменных и случайной составляющей.
26. Применение регрессионных моделей .
27. Системы уравнений. Их виды. Структурная и приведенная форма модели.
28. Проблема идентификации. Необходимое и достаточное условие идентификации.
29. Оценка точно идентифицированного уравнения. Косвенный метод наименьших квадратов.
30. Оценка сверхидентифицированного уравнения. Двухшаговый метод наименьших квадратов.
31. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры.
32. Моделирование тенденции временного ряда (построение тренда).
33. Моделирование сезонных и циклических колебаний.
34. Специфика изучения взаимосвязей по временным рядам. Исключение сезонных колебаний. Исключение тенденции.
35. Динамические эконометрические модели. Общая характеристика. Модели авторегрессии. Интерпретация параметров.
36. Модели с распределенным лагом. Интерпретация параметров. Средний и медианный лаги. Изучение структуры лагов.
37. Оценивание параметров моделей с распределенным лагом. Метод Алмон.
38. Оценивание параметров моделей с геометрической структурой лага. Метод Койка.
39. Оценивание параметров моделей авторегрессии. Метод инструментальных переменных.
40. Применение моделей динамики .

### ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Двумерная (однофакторная) регрессионная модель.
2. Нелинейная регрессия
3. Модель множественной регрессии
4. Системы уравнений
5. Модели динамики
6. Динамические модели.

### ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

**1.** Имеются данные о заработной плате  $y_i$  работников учреждения здравоохранения и производительности обслуживания  $x_i$  пациентов по 20 работникам. Постройте регрессионную модель заработной платы рабочего, произведите оценки параметров линейной парной регрессии методом наименьших квадратов. Проверьте оценки параметров на значимость.

$y_i$	300	400	300	320	200	350	350	400	380	400	400	250	350	200	400	220	320	390	360	260+a
$x_i$	29	40	36	32	23	45	38	40	50	47	47	28	30	25	48	30	40	40	38-a	29

**2.** По данным задачи 1 рассчитайте показатели качества модели парной регрессии (теоретический коэффициент детерминации, коэффициент множественной корреляции, среднюю квадратическую ошибку уравнения регрессии, среднюю ошибку аппроксимации).

3. Имеются поквартальные данные за 3 года об объемах закупки препаратов некоторым учреждением здравоохранения (в тыс. шт.). Данные приведены в таблице. Постройте модель временного ряда.

2014				2015				2016			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
410	400+a	715	600	585	560	975	800	765	720	1235	1100-a

4. В условиях задачи 4 определите структуру данного временного ряда, рассчитав коэффициенты автокорреляции 1, 2, 3, 4 и 5 порядков.

5. По данным о 20 учреждений здравоохранения оценивается регрессия заработной платы работников за месяц в зависимости от стажа работы и обслуживания за смену. Найдите МНК-оценки двухфакторного уравнения регрессии, проверьте наличие мультиколлинеарности между факторами.

Порядковый номер	Заработная плата, \$	Производительность, пац. в смену	Стаж работы, лет
1	300	29	17
2	400	40	25
3	300	36	15
4	320	32	17
5	200	23	15
6	350	45	18
7	350	38	17
8	400	40	25
9	380	50	19
10	400	47	23
11	400	47	15+a
12	250	28	18
13	350	30	16
14	200	25	23
15	400	48	18
16	220	30	18
17	320	40	25
18	390	40	23
19	360	38-a	18
20	260+a	29	17

6. По данным задачи 5 постройте уравнение регрессии в стандартном масштабе, рассчитайте частные коэффициенты эластичности, коэффициент детерминации. Сделайте выводы.

7. По данным задачи 5 оцените значимость уравнения регрессии и проверьте гипотезы о значимости коэффициентов регрессии и целесообразности включения факторов в модель.

Вместо а подставьте свой номер в списке группы.

### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

**ЗАДАНИЕ N 1** (выберите один вариант ответа)



Использование в статистическом моделировании парной регрессии вместо множественной является ошибкой ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1) выборки      | 2) измерения    |
| 3) линеаризации | 4) спецификации |

**ЗАДАНИЕ N 2** (*выберите несколько вариантов ответа*)

Отбор факторов в статистическую модель множественной регрессии может быть осуществлен на основе ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |  |
|---|--|
| 1) сравнения коэффициентов "чистой" регрессии | 2) значений коэффициентов автокорреляции уровней ряда различных порядков |
| 3) матрицы парных коэффициентов корреляции    | 4) сравнения остаточной дисперсии до и после включения фактора в модель  |

**ЗАДАНИЕ N 3** (*выберите несколько вариантов ответа*)

Метод наименьших квадратов применим к уравнениям регрессии ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |   |
|--|---|
| 1) которые отражают нелинейную зависимость между двумя показателями и не могут быть приведены к линейному виду | 2) которые отражают нелинейную зависимость между двумя показателями, но могут быть приведены к линейному виду |
| 3) нелинейного вида  | 4) которые отражают линейную зависимость между двумя показателями   |

**ЗАДАНИЕ N 4** (*выберите один вариант ответа*)

Если предпосылки метода наименьших квадратов нарушены, то ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |  |
|--|--|
| 1) оценки параметров могут не обладать свойствами эффективности, состоятельности и несмещенности | 2) коэффициент регрессии является несущественным |
| 3) коэффициент корреляции является несущественным  | 4) полученное уравнение статистически незначимо  |

**ЗАДАНИЕ N 5** (*выберите несколько вариантов ответа*)

Несмещенность оценки характеризуется ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |  |
|--|--|
| 1) зависимостью от объема выборки значения математического ожидания остатков | 2) максимальной дисперсией остатков  |
| 3) равенством нулю математического ожидания остатков                         | 4) отсутствием накопления остатков при большом числе выборочных оцениваний |

**ЗАДАНИЕ N 6** (*выберите один вариант ответа*)

Обобщенный МНК применяется в случае...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |  |
|---|--|
| 1) наличия в остатках гетероскедастичности или автокорреляции | 2) наличия в модели фиктивных переменных |
| 3) наличия в модели мультиколлинеарности                      | 4) наличия в модели незначимых оценок    |

**ЗАДАНИЕ N 7** (*выберите несколько вариантов ответа*)

Критическое (табличное) значение F–критерия является пороговым значением для определения ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |   |
|---|---|
| 1) значимости (существенности) моделируемой связи между зависимой переменной и совокупностью независимых переменных статистической модели | 2) доли дисперсии зависимой переменной, не объясняемой с помощью построенной модели, а вызванной влиянием случайных воздействий |
| 3) доли дисперсии зависимой переменной, объясняемой с помощью построенной модели  | 4) статистической значимости построенной модели   |

**ЗАДАНИЕ N 8** (*выберите один вариант ответа*)

Если коэффициент регрессии является несущественным, то его значение приравнивается к ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |   |
|--|---|
| 1) к табличному значению и соответствующий фактор не включается в модель | 2) нулю и соответствующий фактор не включается в модель |
| 3) к единице и не влияет на результат                                    | 4) к нулю и соответствующий фактор включается в модель  |

**ЗАДАНИЕ N 9** (*выберите несколько вариантов ответа*)

Факторы, описывающие трендовую компоненту временного ряда, характеризуются ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |  |
|--|--|
| 1) периодическим воздействием на величину статистического показателя | 2) случайным воздействием на уровень временного ряда |
|--|--|

3) долговременным воздействием на статистический показатель

4) возможностью расчета значения компоненты с помощью аналитической функции от времени

**ЗАДАНИЕ N 10** (выберите один вариант ответа)

Область значений автокорреляционной функции представляет собой промежуток ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |        |    |        |
|----|--------|----|--------|
| 1) | [-1,0] | 2) | [-1,1] |
| 3) | (-1,1) | 4) | [0,1]  |

**ЗАДАНИЕ N 11** (выберите несколько вариантов ответа)

Построение модели временного ряда может быть осуществлено с использованием ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                          |    |                                   |
|----|--------------------------|----|-----------------------------------|
| 1) | критерия Дарбина–Уотсона | 2) | метода последовательных разностей |
| 3) | мультипликативной модели | 4) | аддитивной модели                 |

**ЗАДАНИЕ N 12** (выберите один вариант ответа)

При моделировании временных рядов статистических показателей необходимо учитывать характер уровней исследуемых показателей ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                |    |                        |
|----|----------------|----|------------------------|
| 1) | конструктивный | 2) | независящий от времени |
| 3) | стохастический | 4) | аналитический          |

**ЗАДАНИЕ N 13** (выберите один вариант ответа)

Состояние в момент времени  $t$  описывается следующими характеристиками:  $Y_t$  – валовой внутренний продукт,  $C_t$  – уровень потребления,  $I_t$  – величина инвестиций,  $G_t$  – государственные расходы,  $T_t$  – величина налогов,  $R_t$  – реальная ставка процента. При этом величина инвестиций зависит от реальной ставки процента в предыдущем периоде, то есть в системе к предопределенным переменным системы относится лаговая экзогенная переменная, приведенное утверждение справедливо для модели ...

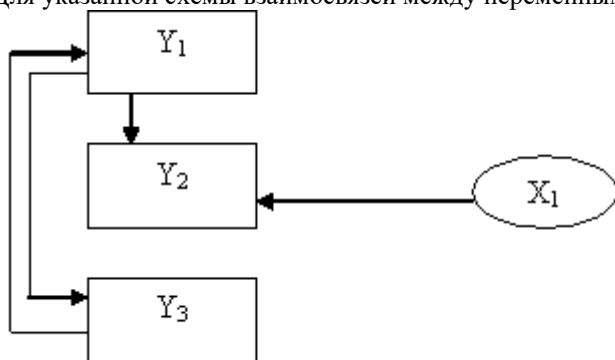
**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | $\begin{cases} C_t = a_0 + a_1 \cdot (Y_t - T_t) + \varepsilon_1 \\ I_t = b_0 + b_1 \cdot Y_{t-1} + b_2 \cdot R_t + \varepsilon_2 \\ Y_t = C_t + I_t + G_t \end{cases}$ | 2) | $\begin{cases} C_t = a_0 + a_1 \cdot (Y_t - T_t) + \varepsilon_1 \\ I_t = b_0 + b_1 \cdot Y_t + b_2 \cdot R_{t-1} + \varepsilon_2 \\ Y_t = C_t + I_t + G_t \end{cases}$ |
|----|---|----|---|

$$3) \begin{cases} C_t = a_0 + a_1 \cdot (Y_t - T_t) + \varepsilon_{t-1} \\ I_t = b_0 + b_1 \cdot Y_t + b_2 \cdot R_t + \varepsilon_{t-1} \\ Y_t = C_t + I_t + G_t \end{cases} \quad 4) \begin{cases} C_t = a_0 + a_1 \cdot (Y_t - T_t) + t \\ I_t = b_0 + b_1 \cdot Y_t + b_2 \cdot R_t \\ Y_t = C_t + I_t + G_t \end{cases}$$

**ЗАДАНИЕ N 14** (выберите несколько вариантов ответа)

Для указанной схемы взаимосвязей между переменными справедливы утверждения:



**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |   |
|---|---|
| 1) включает 3 уравнения                                       | 2) может быть описана с помощью системы одновременных уравнений |
| 3) может быть описана с помощью системы рекурсивных уравнений | 4) включает 4 уравнения   |

**ЗАДАНИЕ N 15** (выберите один вариант ответа)

Эндогенные переменные ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |  |
|---|--|
| 1) могут коррелировать с ошибками регрессии | 2) не зависят от экзогенных переменных |
| 3) влияют на экзогенные переменные          | 4) могут быть объектом регулирования   |

**ЗАДАНИЕ N 16** (выберите один вариант ответа)

Для оценки коэффициентов структурной формы модели **не применяют** \_\_\_\_\_ метод наименьших квадратов.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |              |                |
|--------------|----------------|
| 1) косвенный | 2) трехшаговый |
| 3) обычный   | 4) двухшаговый |

**ЗАДАНИЕ N 17** (выберите один вариант ответа)

Математическая форма записи уравнения зависимости переменной  $y$  от одного или нескольких факторов  $x$  называется

ется \_\_\_\_\_ статистической модели.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                |                                       |
|----------------|---------------------------------------|
| 1) аппробацией | 2) спецификацией экономической модели |
| 3) измерением  | 4) адаптацией                         |

**ЗАДАНИЕ N 18** (выберите один вариант ответа)

Коэффициент парной корреляции характеризует ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |   |
|---|---|
| 1) тесноту линейной связи между несколькими переменными | 2) тесноту нелинейной связи между несколькими переменными |
| 3) тесноту линейной связи между двумя переменными       | 4) тесноту нелинейной связи между двумя переменными       |

**ЗАДАНИЕ N 19** (выберите один вариант ответа)

Суть методов наименьших квадратов (МНК) состоит...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |  |
|---|--|
| 1) в максимизации абсолютных величин отклонений фактического значения от расчетного   | 2) в минимизации суммы отклонений фактического значения от расчетного  |
| 3) в максимизации суммы квадратов отклонений фактического значения зависимой переменной от ее расчетного (моделируемого) значения | 4) в минимизации суммы квадратов отклонений фактического значения зависимой переменной от ее расчетного (моделируемого) значения |

**ЗАДАНИЕ N 20** (выберите один вариант ответа)

При построении модели  $y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i$  с помощью МНК, эмпирические оценки  $\alpha$  и  $\beta$  параметров  $\alpha$  и  $\beta$  будут находиться из условия:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |  |
|---|--|
| 1) максимизации величины $\sum e_i^2 = \sum (y_i - a - bx_i)^2$ | 2) минимизации величины $\sum e_i = \sum (y_i - a - bx_i)$     |
| 3) максимизации величины $\sum e_i = \sum (y_i - a - bx_i)$     | 4) минимизации величины $\sum e_i^2 = \sum (y_i - a - bx_i)^2$ |

**ЗАДАНИЕ N 21** (выберите несколько вариантов ответа)

Обобщенный метод наименьших квадратов может применяться в случае нарушения предпосылки МНК о \_\_\_\_\_ остатков.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                                 |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| 1) максимизации суммы квадратов | 2) отсутствии автокорреляции |
|---------------------------------|------------------------------|

- 3) гомоскедастичности 4) существовании

**ЗАДАНИЕ N 22** (выберите один вариант ответа)

Коэффициент корреляции признаков  $y$  и  $x$ , рассчитывается по уравнению связи  $y = f(x) + \varepsilon$  и

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) является безразмерными 2) имеют ту же размерность, что и  $x$   
 3) имеют ту же размерность, что и  $\varepsilon$  4) имеют ту же размерность, что и  $y$

**ЗАДАНИЕ N 23** (выберите один вариант ответа)

Коэффициент детерминации рассчитывается для оценки качества ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) подбора уравнения регрессии 2) факторов, не включенных в уравнение регрессии  
 3) мультиколлинеарных факторов 4) параметров уровня регрессии

**ЗАДАНИЕ N 24** (выберите несколько вариантов ответа)

Число степеней свободы связано с числом ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) видом уровня регрессии 2) фиктивных переменных  
 3) единиц совокупности (количеством наблюдений) 4) случайных ошибок

**ЗАДАНИЕ N 25** (выберите несколько вариантов ответа)

Величина стандартной ошибки коэффициента регрессии статистической модели рассчитывается для определения значимости (существенности) ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) этого коэффициента регрессии 2) влияния соответствующей независимой переменной (фактора) на зависимую переменную  
 3) зависимой переменной 4) коэффициента детерминации

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

**1. Описание балльно-рейтинговой системы по дисциплине.**

Итоговая рейтинговая оценка по дисциплине «Эконометрика» складывается из следующих составляющих:

1) За каждый укрупненный блок тем студент может максимально получить количество баллов, указанное в следующей таблице:

Тема и вид работы	Учебная работа				Контрольная работа Инд. задание	Зачет		Итого
	Двумерная регрессионная модель	Модель множественной регрессии	Системы экономических уравнений	Модели динамики		Тест	Опрос	
Макс балл	10	10	10	10	30	20	10	100

2) Обязательной формой текущей аттестации знаний является срезовая контрольная работа. Максимальная оценка на срезовой контрольной работе может составить 30 баллов.

3) На зачете ответ студента может быть максимально оценен в 30 баллов. Из них 20 баллов могут быть получены на тестировании и 10 баллов за опрос.

4) На зачете ответ студента может быть максимально оценен в 30 баллов. Из них 20 баллов могут быть получены за две задачи и 10 баллов за опрос. Одна из задач решается в Excel, другая – в письменной форме. Аналогами являются задачи из индивидуальных заданий и контрольной работы.

## 7 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

1. Эконометрика : учебник / В.С. Мхитарян, М.Ю. Архипова, В.А. Балаш и др. ; под ред. В.С. Мхитаряна. - М. : Проспект, 2014. - 384 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-392-13469-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=251664>

### 7.2 Дополнительная литература

1. Эконометрика : практикум / Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации ; сост. В.А. Молодых, А.А. Рубежной и др. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 157 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458941>
2. Мельников, Р.М. Эконометрика : учебное пособие / Р.М. Мельников. - М. : Проспект, 2014. - 282 с. - Библиогр.: с. 277. - ISBN 978-5-392-13134-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=251663>

**8 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Math.ru [Электронный ресурс] : портал математического образования / Отделение математических наук Российской Академии Наук ; Московский центр непрерывного математического образования. - М : [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.math.ru>
2. Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М : [б. и.], 2015. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.mathnet.ru>
3. МЦНМО [Электронный ресурс] : свободно распространяемые издания / Департамент образования г. Москвы, Математический институт имени В.А. Стеклова, МГУ имени М.В. Ломоносова, отделение математики РАН. - М : [б. и.], 2015. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.mccme.ru/free-books>
4. Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт / AXOFT. - М : [б. и.], 2015. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL:<http://exponenta.ru/>

**9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Эконометрика» направлена на формирование у студентов готовности к успешному использованию теоретических знаний в области статистической обработки информации в своей профессиональной деятельности. Для этого даются начальные представления о таких понятиях, как основы математических и статистических методов, применяемых для обработки результатов экономических исследований. В результате изучения дисциплины должно быть сформировано представление об эконометрических моделях, их статистическом анализе и применении информационных технологий, что широко используется в процессе работы педагога-исследователя.

Для успешного освоения дисциплины следует использовать основную и дополнительную литературу, в которых дается необходимая теория, приводятся методы решения типовых задач, задачи для контрольных работ, индивидуальные задания. Этот материал выложен также в системе MOODLE.

**10 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

Лекционный курс излагается с использованием компьютерных презентаций в Microsoft PowerPoint или Open Office Impress. Презентации доступны студентам в электронном учебном курсе дисциплины (<http://moodle.tsput.ru>) для предварительного ознакомления перед лекцией и для использования во время самоподготовки

Лабораторный практикум выполняется на ЭВМ с использованием компьютерных программ Microsoft Office Excel.

Кроме того, применяются:

Среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого (<http://moodle.tsput.ru>) для подготовки к практическим, лекционным занятиям, контрольной работы и зачету.



При осуществлении образовательного процесса используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

Технология работы в системе тестирования Indigo Software Technologies – <http://indigo.tsput.ru> (Интернет-сайт тестирования ТГПУ им. Л.Н. Толстого)

Обучающимся обеспечен доступ к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

## **11 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для проведения лекций с использованием мультимедийных средств обучения необходима аудитория с мультимедийным комплексом.

Для качественной организации самостоятельной работы студентов необходимо, чтобы студенты:

- имели доступ в Интернет и были зарегистрированы в системе MOODLE;
- были обеспечены основной литературой по списку.

## 12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

Способность организовать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности (ПК-7);

Готовность использовать базовые модели, методы физики и математики при реализации образовательных программ (ДПК-1).

**знания:**

теоретические основы математических и статистических методов, применяемых для эконометрического анализа данных

**умения:**

строить и исследовать статистические модели;

использовать стандартное программное обеспечение ПК, а также пакеты прикладных программ учебного назначения, необходимые для эконометрического анализа данных

**Владеет и (или) имеет опыт деятельности:**

методами, применяемыми в статистическом моделировании

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Эконометрика» является дисциплиной по выбору вариативной части образовательной программы бакалавриата.

3. Объем дисциплины 3 зачетные единицы.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчики: д. ф.-м. н., профессор кафедры алгебры, математического анализа и геометрии Добрынина И. В.

**13 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ****2016-2017 учебный год**

В рабочую программу внесены изменения в части обновления состава лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, к которым должен быть обеспечен доступ обучающимся.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 2 от 16 февраля 2017 г.

**2017-2018 учебный год****Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

**Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

**2018-2019 учебный год**

Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

1. Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01 - RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
6. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
7. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
9. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 7 от 30 августа 2018 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Разработчик:**

<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Учёная степень</b>	<b>Учёное звание</b>	<b>Должность</b>
Добрынина Ирина Васильевна	доктор физико- математических наук	доцент	профессор кафедры алгебры, математического анализа и геометрии