

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт прикладной математики, физики и информатики



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Хорьков К.С.

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МЕТОДЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ**

(наименование дисциплины)

**направление подготовки / специальность**

**02.04.01 «Математика и компьютерные науки»**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

**Математические методы в экономике и финансах**

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Методы социально-экономического прогнозирования» — изучение эконометрических методов исследования количественных и качественных закономерностей в экономике на основе анализа статистических данных.

Задачи:

- формирование навыков грамотного владения рабочим инструментарием эконометрики и компьютерной математики;
- формирование представления о методах решения типовых задач из дисциплин специальности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы социально-экономического прогнозирования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана (дисциплина по выбору).

Пререквизиты дисциплины: математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика, экономика.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
<b>УК-3.</b> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<b>УК-3.1.</b> Знает методы управления и организации командной работы, основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели. <b>УК-3.2.</b> Умеет разрабатывать командную стратегию, организовывать работу коллектива, разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту. <b>УК-3.3.</b> Владеет навыками постановки цели в условиях командной работы, способами управления командной работой в решении поставленных задач, навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон.	<b>Знает</b> методы управления и организации командной работы, основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели; <b>Умеет</b> разрабатывать командную стратегию, организовывать работу коллектива, разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту; <b>Владеет</b> навыками постановки цели в условиях командной работы, способами управления командной работой в решении поставленных задач, навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон.	Типовой расчет. Контрольные вопросы к рейтинг-контролю и промежуточной аттестации.

<p><b>ПК-2.</b> Способен проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.</p>	<p><b>ПК-2.1.</b> Знает методы и приемы формализации задач, методы анализа научных данных в конкретной области профессиональной деятельности.  <b>ПК-2.2.</b> Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и применять методы анализа результатов исследований и разработок.  <b>ПК-2.3.</b> Владеет навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок.</p>	<p><b>Знает</b> теоретические основы моделирования как научного метода исследований, основные принципы построения математических моделей, классификацию моделей;  <b>Умеет</b> определять общие формы и закономерности изучаемых процессов, разрабатывать их математические модели, выбирать инструментальные средства для их анализа;  <b>Владеет</b> методами математического моделирования при анализе и решении прикладных и инженерно-технических задач.</p>	<p>Типовой расчет. Контрольные вопросы к рейтинг-контролю и промежуточной аттестации.</p>
<p><b>ПК-4.</b> Способен создавать и исследовать новые экономико-математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники.</p>	<p><b>ПК-4.1.</b> Знает направления развития соответствующего вида экономической деятельности.  <b>ПК-4.2.</b> Знает методы планирования проектных работ и методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования.  <b>ПК-4.3.</b> Умеет вырабатывать варианты реализации требований к программному обеспечению в конкретной области профессиональной деятельности.  <b>ПК-4.4.</b> Умеет планировать проектные аналитические работы в ИТ-проектах, направленных на развитие цифровой экономики.  <b>ПК-4.5.</b> Владеет навыками постановки задач на разработку планов аналитических работ по отдельным частям системы.  <b>ПК-4.6.</b> Владеет навыками выявления проблем и сложностей в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации.</p>	<p><b>Знает</b> математические модели процессов различной природы и методы их исследования;  <b>Умеет</b> получать и сформулировать результаты исследования процесса и обосновать их на необходимом уровне строгости;  <b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проблемно-задачными формами представления математических и естественнонаучных знаний;</li> <li>– способностью применять методы математического моделирования для анализа процессов различной природы, их теоретического и экспериментального исследования.</li> </ul>	<p>Типовой расчет. Контрольные вопросы к рейтинг-контролю и промежуточной аттестации.</p>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Основные понятия социально-экономического прогнозирования	3	1-2	3	3		3	8	
2	Парная и множественная регрессия	3	3-4	3	3		3	12	
3	Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные)	3	5-8	3	3		3	12	Рейтинг-контроль 1
4	Гетероскедастичность моделей, ее обнаружение и методы устранения гетероскедастичности.	3	9-11	3	3		3	12	Рейтинг-контроль 2
5	Характеристики временных рядов. Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация.	3	12-15	3	3		3	16	
6	Моделирование сезонных колебаний: аддитивная и мультипликативная модели временного ряда.	3	16-18	3	3		3	12	Рейтинг-контроль 3
<b>Всего за 3 семестр:</b>				<b>18</b>	<b>18</b>			<b>72</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
<b>Итого по дисциплине</b>				<b>18</b>	<b>18</b>			<b>72</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

##### Содержание лекционных занятий по дисциплине

###### Раздел 1. Основные понятия социально-экономического прогнозирования.

Тема 1. Методы и этапы социально-экономического прогнозирования.

###### Раздел 2. Парная и множественная регрессия.

Тема 1. Парная регрессия. Способы задания уравнения парной регрессии. Линейная модель парной регрессии. Смысл и оценка параметров. Оценка существенности уравнения в целом и отдельных его параметров ( $F$ -критерий Фишера и  $t$ -критерий Стьюдента). Прогноз по линейному уравнению регрессии. Средняя ошибка аппроксимации.

Тема 2. Нелинейная регрессия. Классы нелинейных регрессий. Регрессии нелинейные относительно включенных в анализ объясняющих переменных. Регрессии нелинейные по оцениваемым параметрам. Коэффициенты эластичности для разных видов регрессионных моделей.

###### Раздел 3. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные)

Тема 1. Корреляция и  $F$ -критерий Фишера для нелинейной регрессии. Отбор факторов при построении уравнения множественной регрессии. Оценка параметров уравнения множественной регрессии.

Тема 2. Множественная корреляция. Частные коэффициенты корреляции.  $F$ -критерий Фишера и частный  $F$ -критерий Фишера для уравнения множественной регрессии.  $t$ -критерий Стьюдента для уравнения множественной регрессии.

Тема 3. Фиктивные переменные во множественной регрессии.

**Раздел 4. Гетероскедастичность моделей, ее обнаружение и методы устранения гетероскедастичности.**

Тема 1. Предпосылки МНК: гомоскедастичность и гетероскедастичность. Предпосылки МНК: автокорреляция остатков.

Тема 2. Обобщенный МНК.

**Раздел 5. Характеристики временных рядов. Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация.**

Тема 1. Основные элементы временного ряда. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры.

**Раздел 6. Моделирование сезонных колебаний.**

Тема 1. Моделирование сезонных колебаний: аддитивная модель временного ряда. Моделирование сезонных колебаний: мультипликативная модель временного ряда.

### **Содержание практических занятий по дисциплине**

**Раздел 1. Основные понятия социально-экономического прогнозирования.**

Тема 1. Методы и этапы социально-экономического прогнозирования.

Решение задач.

**Раздел 2. Парная и множественная регрессия.**

Тема 1. Парная регрессия. Способы задания уравнения парной регрессии. Линейная модель парной регрессии. Прогноз по линейному уравнению регрессии. Средняя ошибка аппроксимации. Решение задач.

Тема 2. Нелинейная регрессия. Классы нелинейных регрессий. Коэффициенты эластичности для разных видов регрессионных моделей. Решение задач.

**Раздел 3. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные)**

Тема 1. Корреляция и  $F$ -критерий Фишера для нелинейной регрессии. Решение задач.

Тема 2. Отбор факторов при построении уравнения множественной регрессии. Оценка параметров уравнения множественной регрессии. Решение задач.

Тема 3. Фиктивные переменные во множественной регрессии. Решение задач.

**Раздел 4. Гетероскедастичность моделей, ее обнаружение и методы устранения гетероскедастичности.**

Тема 1. Предпосылки МНК: гомоскедастичность и гетероскедастичность. Решение задач.

Тема 2. Предпосылки МНК: автокорреляция остатков. Обобщенный МНК. Решение задач.

**Раздел 5. Характеристики временных рядов. Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация.**

Тема 1. Основные элементы временного ряда. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры. Решение задач.

Тема 2. Моделирование сезонных колебаний: аддитивная модель временного ряда. Моделирование сезонных колебаний: мультипликативная модель временного ряда. Решение задач.

**Раздел 6. Моделирование сезонных колебаний.**

Тема 1. Моделирование сезонных колебаний: аддитивная модель временного ряда. Моделирование сезонных колебаний: мультипликативная модель временного ряда. Решение задач.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **Рейтинг-контроль 1 «Парная регрессия».**

1. Построить линейное уравнение парной регрессии  $y$  от  $x$ .
2. Рассчитать линейный коэффициент парной корреляции и среднюю ошибку аппроксимации.

3. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции с помощью  $F$ -критерия Фишера и  $t$ -критерия Стьюдента.

4. Выполнить прогноз заработной платы  $y$  при прогнозном значении среднедушевого прожиточного минимума  $x$ , составляющем 107% от среднего уровня.

5. Оценить точность прогноза, рассчитав ошибку прогноза и его доверительный интервал.

6. На одном графике построить исходные данные и теоретическую прямую.

(Исходные данные, то есть числа: среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб.,  $x$  и среднедневная заработная плата, руб.,  $y$ , – определяются из таблиц по номеру варианта).

#### **Рейтинг-контроль 2 «Анализ временных рядов».**

1. Провести графический и аналитический анализ временного ряда.

2. Построить модель временного ряда при помощи линейного, параболического или гиперболического трендов (для разных вариантов).

3. При построении модели использовать метод наименьших квадратов и метод средних точек.

4. Сделать прогноз на 2 квартала вперед.

(Исходные данные, то есть числа: условные данные об объемах потребления электроэнергии жителями региона, – определяются из таблиц по номеру варианта).

#### **Рейтинг-контроль 3 «Моделирование сезонных колебаний».**

1. Провести графический и аналитический анализ временного ряда для выявления его структуры.

2. Построить автокорреляционную функцию и сделать вывод о наличии сезонных колебаний.

3. Построить модель временного ряда методом сезонной декомпозиции.

4. Сделать прогноз на 2 квартала вперед.

(Исходные данные, то есть среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб. определяются из таблиц по номеру варианта).

### **5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет с оценкой)**

#### **Контрольные вопросы к зачету с оценкой**

1. Методы и этапы социально-экономического прогнозирования.
2. Парная регрессия. Способы задания уравнения парной регрессии.
3. Линейная модель парной регрессии. Смысл и оценка параметров.
4. Оценка существенности уравнения в целом и отдельных его параметров ( $F$ -критерий Фишера и  $t$ -критерий Стьюдента).
5. Прогноз по линейному уравнению регрессии. Средняя ошибка аппроксимации.
6. Нелинейная регрессия. Классы нелинейных регрессий.
7. Регрессии нелинейные относительно включенных в анализ объясняющих переменных.
8. Регрессии нелинейные по оцениваемым параметрам.
9. Коэффициенты эластичности для разных видов регрессионных моделей.
10. Корреляция и  $F$ -критерий Фишера для нелинейной регрессии.
11. Отбор факторов при построении уравнения множественной регрессии.
12. Оценка параметров уравнения множественной регрессии.
13. Множественная корреляция.
14. Частные коэффициенты корреляции.
15.  $F$ -критерий Фишера и частный  $F$ -критерий Фишера для уравнения множественной регрессии.
16.  $t$ -критерий Стьюдента для уравнения множественной регрессии.
17. Фиктивные переменные во множественной регрессии.
18. Предпосылки МНК: гомоскедастичность и гетероскедастичность.
19. Предпосылки МНК: автокорреляция остатков.
20. Обобщенный МНК.

21. Основные элементы временного ряда.
22. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры.
23. Моделирование сезонных колебаний: аддитивная модель временного ряда.
24. Моделирование сезонных колебаний: мультипликативная модель временного ряда.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Самостоятельная работа студента состоит в выполнении заданий типового расчета, оформляемого отдельным отчетом и защищаемого студентом. Типовой расчет выполняется студентом самостоятельно во внеаудиторное время.

#### Вопросы и задания для типового расчета «Множественная регрессия».

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  $R^2_{yx_1x_2}$ .
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  $x_1$ .
6. Составить уравнение линейной парной регрессии, оставив лишь один значащий фактор.

Исходные данные, то есть зависимость выработки продукции на одного работника  $y$  (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов  $x_1$  (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих  $x_2$  (%), - определяются из таблиц по номеру варианта.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Буравлев, А. И. Эконометрика : учебное пособие / А. И. Буравлев ; художник С. Инфантэ. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 167 с. — ISBN 978-5-93208-571-4.	2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/176458">https://e.lanbook.com/book/176458</a>
2. Балдин, К. В. Эконометрика : учебное пособие / К. В. Балдин, О. Ф. Быстров, М. М. Соколов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юнити, 2015. — 254 с. — ISBN 5-238-00702-7.	2015	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114533">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114533</a>

Дополнительная литература		
1. Уткин, В. Б. Эконометрика : учебник / В. Б. Уткин. — 2-е изд. — Москва : Дашков и К, 2011. — 564 с. — ISBN 978-5-394-01221-1.	2011	<a href="https://e.lanbook.com/book/970">https://e.lanbook.com/book/970</a>
2. Мхитарян, В. С. Эконометрика : учебник / под ред. д-ра экон. наук, проф. В. С. Мхитаряна. - Москва : Проспект, 2014. - 384 с. - ISBN 978-5-392-13469-4.	2014	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392134694.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392134694.html</a>

### **6.2. Периодические издания**

1. Успехи математических наук, журнал РАН (корпус 3, ауд. 414) (1 шт)

### **6.3. Интернет-ресурсы**

1. Образовательный математический сайт – <http://www.exponenta.ru/>
2. Математическая энциклопедия – <http://allmath.com/>
3. Образовательные ресурсы – <http://window.edu.ru/>

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и практического типа. Практические работы проводятся в лаборатории численных методов (405-3).

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Excel,
2. Maple.



Рабочую программу составил:

к.ф.-м.н., доцент каф. ФАиП Звягин М.Ю. \_\_\_\_\_

Рецензент (представитель работодателя):

заместитель директора по развитию ООО «Баланс» Кожин А.В. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП

Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Заведующий кафедрой ФАиП к.ф.-м.н., доцент Бурков В.Д. \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 02.04.01 «Математика и компьютерные науки»

Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Председатель комиссии зав. кафедрой ФАиП Бурков В.Д. \_\_\_\_\_

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_