

2015

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



**УТВЕРЖДАЮ**  
 Проректор  
 по учебно-методической работе  
 \_\_\_\_\_ А.А.Панфилов  
 « 19 » 01 \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МЕТОДЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ»**

Направление подготовки – 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки – «Математические методы в экономике и финансах»

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения – очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
8	4/144	36	18		63	Экзамен (27)
Итого	4/144	36	18		63	Экзамен (27)

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Методы социально-экономического прогнозирования» является ознакомление студентов с основными математическими методами исследования экономических и социальных явлений и процессов, анализа и качественной оценки и различных вариантов экономической политики, а также прогноза последствий принимаемых решений

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО.

Дисциплина относится к обязательным курсам вариативной части учебного плана. Для успешного усвоения курса необходимы твердые знания по следующим дисциплинам: «Математический анализ», "Линейная алгебра", "Теория вероятностей и математическая статистика", «Экономика», «Численные методы». Её изучение позволит обучающимся приобрести фундаментальные знания в области методологии и теоретических методов анализа социальных и экономических процессов, а также развить навыки постановки типовых задач в области прогнозирования. В результате освоения дисциплины обучающиеся будут иметь необходимую базу для подготовки, выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

В результате обучающийся должен обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);

способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем (ОПК-4).

способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний (ПК-7);

В итоге студент должен:

**Знать:** прикладной аспект в строгих математических формулировках.

**Уметь:** самостоятельно анализировать аспекты применения математических моделей в прикладной области; ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики, совершенствовать, углублять и развивать математическую теорию, лежащую в их основе; формулировать в проблемно-задачной форме нематематические типы знания; преподавать физико-математические дисциплины и информатику в общеобразовательных учреждениях.

**Владеть:** способностью порождать новые идеи и применять в научно-исследовательской и профессиональной деятельности базовые знания в области фундаментальной и прикладной математики и естественных наук; значительные навыки самостоятельной научно-исследовательской работы и научно-исследовательской работы.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по неделям семестра).
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	КП / КР		
1	Тема №1 «Временные ряды и случайные процессы»	8	1,2	8	4		13		6 (50%)	
2	Тема №2 «Моделирование стационарных временных рядов»	8	3,4	8	4		13		6 (50%)	РК 1
3	Тема №3 «Спектральный анализ временных рядов»	8	5,6	8	4		13		6 (50%)	
4	Тема №4 «Моделирование нестационарных временных рядов»	8	7,8	8	4		13		6 (50%)	РК 2
5	Тема №5 «Модели включающие несколько временных рядов»	8	9	4	2		11		3(50%)	РК 3
Всего				36	18		63		27 (50%)	Экзамен (27)

#### Содержание курса.

Тема 1. Временные ряды и случайные процессы.

Понятие временного ряда. Потребность в моделях для прогнозирования и проверки гипотез, основанных на финансово-экономических временных рядах. Основные компоненты временного ряда (тренд, сезонная, циклическая, иррегулярная).

Тема 2. Временные ряды. Моделирование стационарных временных рядов.

Процесс белого шума. Модели авторегрессии - скользящего среднего.

Свойство стационарности. Автокорреляционные функции и частные автокорреляционные функции. Проверка гипотез о равенстве нулю автокорреляций и частных автокорреляций.

Свойство обратимости процессов авторегрессии - скользящего среднего (АРПСС) и применение моделей авторегрессии - скользящего среднего при прогнозировании.

Дисперсия ошибки прогнозирования. Аддитивная и мультипликативная модели сезонности.

Тема 3. Спектральный анализ временных рядов.

Спектральная плотность стационарного случайного процесса. Периодограмма.

Циклические и сезонные компоненты временного ряда.

Тема 4. Моделирование нестационарных временных рядов.

Модели с детерминированным трендом. Случайное блуждание и его автокорреляция. Построение прогнозов для нестационарных временных рядов и поведение дисперсии ошибки прогнозирования в зависимости от выбранной модели. Методы удаления тренда. Кажущаяся регрессионная зависимость. Анализ временных рядов, содержащих структурные изменения.

Тема 5. Модели, включающие несколько временных рядов.

Включение в модель детерминированного ряда: передаточные функции; кросс-корреляции; нахождения кросс-корреляций и их применение. Векторная авторегрессия; условия стационарности, функции отклика на импульсы. Нестационарные временные ряды, коинтеграция и модели с коррекцией ошибок.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

1. Лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и практические занятия);

2. Обучение в малых группах;

3. Применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и практических занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или компьютера);

4. Технология развития критического мышления (прививание студентам навыков критической оценки предлагаемых решений);

5. Информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний).

В активной и интерактивной формах проводятся 50% аудиторных занятий.

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

В рамках документа «Положение о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов» разработан регламент проведения и оценивания контрольных действий. Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине включает учёт успешности выполнения ряда мероприятий: текущего контроля (контрольных работ, рейтинг – контролей); самостоятельной работы (типовых расчетов, курсовых работ и др.) и промежуточной аттестации (зачёта, зачета с оценкой или экзамена).

Публикуемые компоненты ФОС:

1. Полный список теоретических вопросов промежуточной аттестации (несменяемая часть).
2. Типовые формы текущего контроля.
3. Самостоятельная работа в виде курсовой работы.

Для генерирования сменяемой части оценочных средств, используются материалы библиотеки ВлГУ и указанных там же специальных сайтов.

### **Текущий контроль в форме рейтинг -контроля**

Рейтинг-контроль 1 «Основные компоненты временного ряда»

Найти следующие компоненты: 1. Тренд; 2. Сезонная; 3. Циклическая; 4. Иррегулярная.

### Рейтинг-контроль 2 «Проверка гипотез».

Проверка гипотез: 1. О равенстве нулю автокорреляций; 2. О равенстве нулю частных автокорреляций.

### Рейтинг-контроль 3 «Спектральные характеристики временного ряда»

Найти следующие характеристики: 1. Спектральную плотность; 2. Периодограмму.

### Промежуточная аттестация в форме экзамена

Вопросы к экзамену.

1. Основные понятия прогнозирования. Предварительная обработка временных рядов. Общий принцип оценки моделей.
2. Стационарные и нестационарные стохастические модели. Модель линейного фильтра, авторегрессии, авторегрессии –скользящего среднего.
3. Стационарные и нестационарные стохастические модели. Модель авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего.
4. Автокорреляционная функция и её спектр.
5. Ряды Фурье. Метод максимального правдоподобия. Периодограмма.
6. Конечно-разностные уравнения. Примеры.
7. Линейные нестационарные модели. Форма разностного уравнения для АРПСС. Примеры.
8. Линейные нестационарные модели. Форма АРПСС через случайные импульсы. Примеры.
9. Линейные нестационарные модели. Усеченная форма представления АРПСС. Примеры.
10. Линейные нестационарные модели. Выражение наблюдаемого значения через предыдущие наблюдения и случайные импульсы.
11. Прогнозы с минимальной средней квадратичной ошибкой.
12. Три основных формы представления прогноза.
13. Идентификация моделей АРПСС.
14. Методы диагностики моделей.
15. Корректировка моделей с использованием остаточных ошибок.
16. Особенности работы с сезонными рядами.
17. Правило Хэбба. Теорема Новикова.
18. Метод стохастического градиента.
19. Проблема полноты. Теорема Колмогорова-Арнольда.

### Самостоятельная работа.

Темы самостоятельных работ:

ТЕМА 1. Нейронная сеть и её обучение.

ТЕМА 2. Многослойные нейронные сети. Их приложение к теории временных рядов.

ТЕМА 3. Метод гусеницы.

ТЕМА 4. Способ прогнозирования на основе метода Гусеницы. Многошаговое продолжение.

ТЕМА 5. Метод Гусеницы для многомерных временных рядов.

## 7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

### Основная литература

1. Модели в теории вероятностей [Электронный ресурс] / Федоткин М.А. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012 - 608 с. - ISBN 978-5-9221-1384-7.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113847.html>

2. Элементарный курс теории вероятностей. Стохастические процессы и финансовая математика [Электронный ресурс] / К.Л. Чжун, Ф. АитСахлиа. - М.: БИНОМ, 2014 - 455 с. : ил. - ISBN 978-5-9963-1317-4.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313174.html>

3. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.М. Мельников. - М. : Проспект, 2014. -- 288 с. - ISBN 978-5-392-13134-1.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392131341.html>

4. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Буравлёв А.И. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2014. - 167 с. ISBN 978-5-9963-2525-2.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325252.html>

#### **Дополнительная литература**

1. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебник / В. Н. Афанасьев, Т. В. Леушина, Т. В. Лебедева, А. П. Цыпин; под ред. проф. В. Н. Афанасьева. - М. : Финансы и статистика, 2012. - 402 с.: ил. - ISBN 978-5-4417-0150-

1.<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785441701501.html>

2. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко; под ред. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012- 328 с. - (Серия "Золотой фонд российских учебников"). - ISBN 978-5-238-01720-4

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785238017204.html>

3. Теория случайных процессов в примерах и задачах [Электронный ресурс]/ Миллер Б.М., Панков А.Р.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007 - 320 с. - ISBN 978-5-9221-0206-3

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922102063.html>

4. Теория случайных процессов для экономистов [Электронный ресурс] / Соколов Г.А. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010- 208 с.- ISBN 978-5-9221-1100-3

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111003.html>

#### **Периодические издания**

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

2. Автоматика и телемеханика, Журнал РАН (корпус 3, ауд. 414) (1 шт)

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

Лекционная аудитория (318-3): 75 посадочных мест, мультимедийный проектор с автоматическим экраном.

Лаборатория численных методов (405-3): 25 посадочных мест, 13 персональных компьютеров со специализированным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном.

Электронные учебные материалы на компакт -дисках.

Доступ в Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

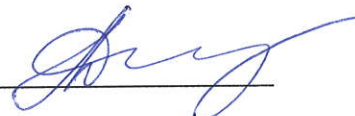
Автор: доцент кафедры ФАиП В.Д. Бурков



Рецензент директор по маркетингу ЗАО Инвестиционная фирма «ПРОК –Инвест»  
\_\_\_\_\_ Крисько О.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
протокол № 40 от 29.01.15 года.

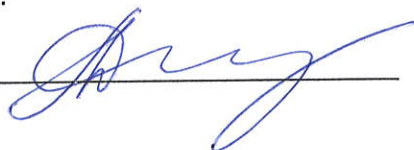
Заведующий кафедрой – проф. Давыдов А.А.



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии направления 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»

протокол № 40 от 29.01.15 года.

Председатель комиссии \_\_\_\_\_



## Лист переутверждения

Программа переутверждена:

на 2018/2019 учебный год.      Протокол заседания кафедры № 1 от  
04.09.18 года.

Заведующий кафедрой 

на \_\_\_\_\_ учебный год.      Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от  
\_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год.      Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от  
\_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год.      Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от  
\_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год.      Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от  
\_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_