

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Суворов Антон Дмитриевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.02.2025 11:19:08
Уникальный программный ключ:
a39bdb15d680d3b0adbfc0af5c1efb14747dc0



Негосударственное образовательное учреждение
высшего образования
**«РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ШКОЛА»
(институт)**

УТВЕРЖДАЮ
ректор А.Д. Суворов

«27» ноября 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины,
направленной на сдачу кандидатского экзамена по научной
специальности 5.2.2. Математические, статистические и
инструментальные методы в экономике**

НАУЧНАЯ
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

5.2.2 Математические, статистические и
инструментальные методы в экономике

УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ

АСПИРАНТУРА

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

ОЧНАЯ

**Москва
2024**

Рабочая программа дисциплины устанавливает минимальные требования к результатам обучения аспиранта и определяет содержание и виды учебных занятий, форм и средств отчетности и контроля.

Программа является элементом образовательных программ аспирантуры по научной специальности 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике.

Автор:

Профессор департамента финансов и
математических методов в экономике, PhD in
Economics, PhD in Mathematics

Р.М. Ибрагимов

(должность на кафедре, ученая степень, ученое звание)

(И.О.Фамилия)

Рабочая программа одобрена и рекомендована к утверждению на заседании
Совета Аспирантуры.

Протокол № 10/24 от 21.11.2024

1. Цели и задачи дисциплины

Цели курса – изложить основные понятия и методы математической статистики; показать студентам применение статистических методов в прикладных исследованиях; изложить понятия о прикладных методах многомерного статистического анализа. Задачи курса – освоение основ математической статистики, применение методов математической статистики, теоретического и экспериментального исследования в решения экономических задач, овладение навыками применения современного математического инструментария в решении экономических задач и методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

2. Планируемые результаты обучения

Результатом освоения программы аспирантуры является овладение аспирантами научно-исследовательским, аналитическим, организационно-управленческим видами профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины выпускник должен:

знать теоретические и методологические вопросы применения математических, статистических и инструментальных методов в экономических исследованиях; теоретико-игровые модели в экономических исследованиях; методы анализа «больших данных» в экономических исследованиях; эконометрические и статистические методы анализа данных и тестирования гипотез в экономической науке;

уметь разрабатывать математические модели анализа и прогнозирования экономических процессов; применять инструментарии проектирования, разработки и сопровождения информационных систем в интересах субъектов экономической деятельности;

владеть современными методами сбора, обработки и анализа данных; современной методикой построения статистических моделей; практическими навыками численных расчетов оценок параметров распределений и случайных процессов; современными методиками расчета и анализа информации.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к части образовательного компонента учебного плана и является обязательной для изучения. Изучение дисциплины базируется на результатах обучения по дисциплинам уровня специалитета, магистратуры.

Дисциплина создает теоретическую и практическую основу для научно-исследовательской деятельности и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Общая трудоемкость 5 з.е., 180 часов.

4. Содержание и структура учебной дисциплины

	Название раздела дисциплины	Тру- дое- мко- сть (зач- етн- ые еди- ниц- ы)	Трудоемкость (академ. часы)			Самос- тоятел- ьная работа	
			Об- ща- я	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
				Лек- ции	Се- ми- на- ры		Лаб. раб. и/или др. виды
1.	Оптимизационные модели в экономике.		24	4	4	16	
2.	Теоретико-игровые модели в экономике		24	6	2	16	
3.	Экспериментальные методы в экономических исследованиях		24	4	4	16	
4.	Лабораторные и полевые эксперименты, интерпретация их результатов		24	6	2	16	
5.	Компьютерные методы моделирования экономических процессов		24	4	4	16	
6.	Методы анализа «больших данных»		24	4	4	16	
	Форма промежуточной аттестации – кандидатский экзамен		36			36	
	ИТОГО	5	180	28	20	132	

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа аспиранта составляет работу с лекционным материалом, с рекомендованными источниками, подготовку к практическим занятиям, написание реферата, подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Важность самостоятельной работы обучающегося для успешного освоения дисциплины определяется следующими причинами:

- содержание дисциплины требует от учащегося освоения большого объема материала, который в полном объеме невозможно рассмотреть на аудиторных занятиях;

- задачи формирования навыков самообразования и научно-исследовательской деятельности не могут быть решены только в рамках аудиторных занятий, их выполнение должно быть результатом последовательной и систематической самостоятельной работы.

Самостоятельное изучение темы рекомендуется производить в следующей последовательности:

- подбор литературы из рекомендуемого списка;
- ознакомление с определениями основных понятий;
- ознакомление с материалом учебных пособий;
- ознакомление с первоисточниками

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся разработаны «Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся», в которых описан порядок работы с научной литературой, даны рекомендации по написанию рефератов, эссе, конспектов, рецензий, аннотаций, решению кейсов и т.п.

6. Формы контроля и фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме кандидатского экзамена в устной форме по билетам. Ответы оцениваются экзаменационной комиссией.

6.2 Текущий контроль успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости обучающихся формируется на основе подготовки к семинарским занятиям.

6.3 Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций.

Формирование оценки промежуточной аттестации

	Кандидатский экзамен
Вес значимости элемента (%)	100

6.4. Методические материалы по процедуре оценивания

При оценке знаний на письменном экзамене учитывается:

1. Уровень владения теоретической базой дисциплины, правильность формулировки основных понятий и понимания закономерностей при решении задач.

2. Умение решить поставленные задачи за ограниченный промежуток времени.
3. Логика, структура и грамотность письменного изложения решения задачи.
4. Умение обосновать практические результаты с помощью теории и подтвердить теорию с помощью проведения практических исследований и необходимых вычислений.
5. Умение делать обобщения и выводы относительно практических результатов и научной литературы, предложенной к прочтению.

Для получения оценки **«отлично»** аспирант должен:

- продемонстрировать свободное владение программным материалом;
- уметь грамотно пользоваться теоретическим материалом при решении задач;
- правильно формулировать определения при использовании их в решении задач и ответе на теоретические вопросы;
- продемонстрировать умения самостоятельной работы с научной литературой и необходимым программным обеспечением;
- уметь решить поставленные задачи и сделать обоснованные и убедительные выводы на основе полученных результатов.

Для получения оценки **«хорошо»** аспирант должен:

- продемонстрировать достаточно свободное владение программным материалом;
- уметь достаточно грамотно пользоваться теоретическим материалом при решении задач;
- продемонстрировать знание основных теоретических понятий и определений дисциплины при решении задач;
- продемонстрировать умение ориентироваться в научной литературе и необходимом программном обеспечении;
- уметь решить значительную часть задач и сделать достаточно обоснованные и убедительные выводы на основе полученных результатов.

Для получения оценки **«удовлетворительно»** аспирант должен:

- продемонстрировать общее знание программного материала;
- уметь воспользоваться теоретическими основами пройденного материала при решении задач;
- продемонстрировать общее владение понятийным аппаратом дисциплины для понимания процессов, происходящих в задачах;
- знать основную рекомендуемую программой научную литературу и владеть основами работы с необходимым программным обеспечением;
- уметь решать значительную часть задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится в случае:

- незнания значительной части программного материала;
- неумения пользоваться теоретическими основами пройденного материала при решении задач;
- непонимания происходящих в задачах процессов;
- незнания требуемой научной литературы и неумения работать с необходимым программным обеспечением;
- неумения решать значительную часть поставленных задач.

6.5 Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости обучающихся формируется из типовых контрольных заданий к семинарским занятиям.

Примеры заданий, которые могут встретиться на экзамене или в домашнем задании:

Задача 1.

Пусть $x_1 \dots x_n$ – случайная выборка из нормального распределения $N(\theta, \theta^2)$, где $\theta > 0$.

- Найдите максимальную вероятностную оценку $\theta_{МП}$ для параметра θ и его асимптотическое распределение.
- Сравните пункт а) с асимптотическим распределением оценки $\theta_1 = \bar{x}$
- Сравните пункт а) с асимптотическим распределением оценки

$$\theta_2 = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)}$$

- Найдите оптимальную (асимптотически эффективную) комбинацию двух оценок θ_1 и θ_2 . Сравните с $\theta_{МП}$.
- Найдите минимальную достаточную статистику для θ . Это полная статистика?

Задача 2.

Концентрация химического вещества в жидкости может быть измерена с помощью нового измерительного прибора. Чтобы измерения были точными, было приготовлено 7 сосудов с жидкостями с известными концентрациями. Концентрация была измерена прибором, погрешность посчитана (представлена ниже):

- 0.4
- 1.1
- 0.2
- 1.5
- 3.1
- 2.1
- 2.

Известно, что средняя погрешность EX_k равна 0. Однако, точность снижается при увеличении количества использований.

$Var(X_k) = k\sigma^2$, где $k = 1 \dots 7$

- Оцените σ^2 ;

- 1) Найдите доверительный интервал σ с уровнем доверия 90%;
- 2) Перечислите все предпосылки, которыми вы пользовались.

Задача 3.

Проводится эксперимент по изучению того, как долго длится использование различных цифровых фотокамер. Цель заключается в том, чтобы выяснить, есть ли разница в сроках службы батареи между четырьмя брендами батарей с использованием семи разных камер. Каждая батарея тестировалась один раз с каждой камерой. Среднее время работы батарей А составляло 43,86 часов. Среднее время для марок В, С и D составляло соответственно 41,28, 40,86 и 40 часов. Ниже приведена расчетная таблица ANOVA с отсутствием некоторых записей.

Source	Sum of Squares	df	Mean square	F-stat
Batteries				
Cameras			26	
Error				
Total	343			

- 1) Заполните таблицу до конца, используя данную информацию
- 2) Есть ли значительная разница между качеством батарей разных фирм?
- 3) Постройте доверительный интервал в 90% для разницы между брендами А и D.

Задача 4.

Пусть $X_1 \dots X_8$ – случайная выборка из нормального распределения $N(\mu_X, \sigma_X^2)$, $\bar{X} = 30, s_X = 5$.

Пусть Y_1, Y_2, Y_3 – независимая выборка размера 3 из нормального распределения $N(\mu_Y, \sigma_Y^2)$, $\mu_Y = 0$ и $\sum_{i=1}^3 (Y_i^2) = 84$.

- а) При 10% уровне значимости проверьте нулевую гипотезу о том, что дисперсии распределения одинаковы.
- б) Найдите 90% доверительный интервал для дисперсии σ_X^2

7. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины

Литература

1. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2016. - 472 с. : ил. - Библиогр.: с. 433-434. - ISBN 978-5-394-02108-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453249>

2. Шорохова, И.С. Статистические методы анализа : учебное пособие / И.С. Шорохова, Н.В. Кисляк, О.С. Мариев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА : УрФУ, 2017. - 301 с. : табл., граф., схем. - ISBN 978-5-9765-3279-3. - ISBN 978-5-7996-1633-5 (Изд-во Урал. ун-та) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482354>
Casella G., and Berger R.L. *Statistical inference*. 2nd edition. Duxbury. 2012.
3. Hogg R.V., McKean J.W. and Craig Allen T. *Introduction to mathematical statistics*, 7th edition, Pearson Prentice Hall. 2012.
4. Hogg R.V., Tanis E.A., Zimmerman D. *Probability and statistical inference*, 9th edition. Pearson. 2014.
5. Johnston A.R. and Bhattacharyya G.K. *Statistics. Principles and methods*. 7th edition, Wiley. 2014.
6. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. *Прикладная статистика и основы эконометрики*. (2-е издание). Том 1: Теория вероятностей и прикладная статистика. М.: ЮНИТИ. 2001.
7. Айвазян С. А., Мхитарян В. С. *Прикладная статистика в задачах и упражнениях*. М.: ЮНИТИ. 2001.
8. Wackerly D.D., Mendenhall W. III, Scheaffer R.L. *Mathematical statistics with applications*. 7th edition, Thompson. 2008.

Ресурсное обеспечение:

Официальный сайт Министерства финансов РФ <http://www.minfin.ru/>

Официальный сайт Центрального Банка РФ <http://www.cbr.ru/>

Официальный сайт Росбизнесконсалтинга <http://www.rbc.ru/>

Официальный сайт Российской Коллегии аудиторов www.rkanp.ru

Справочно-образовательный сайт "Economicus" <http://www.economicus.ru/>

Интернет-ресурс для проверки текстов на плагиат <https://plagiarism.org/>

СПС «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>

RUSLANA, база данных о компаниях России, Украины, Казахстана, с детализированной отчетностью за 10 последних лет

<https://ruslana.bvdep.com/version-20181030/home.serv?product=ruslana>

"Ведомости "Vedomosti" www.vedomosti.ru

Thomson Reuters Eikon - информационно-аналитический терминал с базами данных <https://www.thomsonreuters.com/en.html>

Электронный архив зарубежных журналов www.jstor.org

ScienceDirect

Polpred.com

[HTTP://www.uisrussia.msu.ru](http://www.uisrussia.msu.ru)

8. Материально – техническое и информационное обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, оборудованы компьютером, имеющим выход в интернет, видеопроекционным оборудованием для презентаций и учебных фильмов, средствами звуковоспроизведения, экраном, маркерной доской с маркерами, тематическим набором слайдов, соответствующим рабочей программе дисциплины.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, а также для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, мультимедийным оборудованием, а также техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, маркерной доской с маркерами.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

Необходимое программное обеспечение:

Операционная система: Windows 7, Windows 10

Офисные программы: Microsoft Office, Libre Office, Google Docs

Чтение PDF: Adobe Acrobat

Интернет-браузеры: Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer, Opera

Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security

Программы переводчики: Google translate, Yandex translate

Архиваторы: 7-zip

9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья

В соответствии с Методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) предполагается использовать социально-

активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с у

четом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.