

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
М.В.ЛОМОНОСОВА»**

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан экономического факультета МГУ
профессор _____ А.А.Аузан

« » 2022 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Пространственная эконометрика

Уровень высшего образования
Магистратура

Направление подготовки (специальность)
38.04.01 Экономика

Направленность (профиль) ОПОП
Анализ данных в экономике

Форма обучения
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией экономического факультета
(протокол № _____, дата)

Москва 2022

На обратной стороне титульного листа указывается:

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Экономика» магистратуры

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 29 декабря 2020 года (протокол № 1320).

Год (годы) приема на обучение: 2021 и последующие

1. Место и статус дисциплины

Статус дисциплины: *вариативная*

Триместр: 4

2. Входные требования для освоения дисциплины

Данная дисциплина опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения следующих дисциплин: «Эконометрика», «Теория вероятностей и математическая статистика», для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть английским языком, а также навыками программирования в R и/или Python.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями
Способность обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления, составлять программу исследований (М.ПК-1)	УМЕТЬ применять современные методы и инструменты научно-исследовательской деятельности в области экономической теории, мировой экономики и экономической политики М.ПК-1.Ум.1
Способность проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой (М.ПК-3)	ЗНАТЬ современные научные методы экономических исследований М.ПК-3.Зн.2 УМЕТЬ применять современные научные методы анализа и обработки информации в экономических исследованиях М.ПК-3.Ум.1
Способность представлять результаты проведенного исследования научному сообществу в виде статьи или доклада (М.ПК-4)	УМЕТЬ представлять результаты научного исследования в систематизированном виде в письменной форме М.ПК-4.Ум.1 УМЕТЬ создавать презентации по итогам исследований и делать устные научные доклады М.ПК-4.Ум.2
Способность готовить аналитические материалы для оценки мероприятий в области экономической политики и принятия стратегических решений на микро- и макроуровне (М.ПК-8)	ЗНАТЬ требования к разработке и аналитическую структуру программы прикладного экономического исследования М.ПК-8.Зн.1
Способность анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов (М.ПК-9)	УМЕТЬ оценивать качество источников экономической информации М.ПК-9.Ум.1 УМЕТЬ применять качественные и количественные методы для проведения прикладных экономических исследований

Способность составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом (М.ПК-10)	М.ПК-9.Ум.2 ЗНАТЬ принципы и методы составления прогнозов основных социально-экономических показателей деятельности предприятий, отраслей, регионов и экономики в целом М.ПК-10.Зн.1
	УМЕТЬ составлять прогнозы основных социально-экономических показателей деятельности предприятий, отраслей, регионов и экономики в целом М.ПК-10.Ум.1
Способность разрабатывать эконометрические модели и модели машинного обучения исследуемых экономических процессов и явлений, интерпретировать полученные результаты (М.СПК-1)	УМЕТЬ разрабатывать эконометрические модели и модели, основанные на методах машинного обучения М.СПК-1.И-1.У-1.
	УМЕТЬ интерпретировать результаты моделирования, как эконометрического, так и основанного на применении методов машинного обучения М.СПК-1.И-1.У-2.
	УМЕТЬ делать выводы из результатов моделирования, как эконометрического, так и основанного на применении методов машинного обучения, и давать рекомендации на основе сделанных выводов М.СПК-1.И-1.У-3
Способность обобщать и критически оценивать экономико-математические модели, разработанные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления моделирования, составлять программу исследований (М.СПК-2)	ЗНАТЬ перспективные направления и методы моделирования М.СПК -2.И-1.3-1.
	УМЕТЬ подбирать релевантные работы отечественных и зарубежных исследователей по заданной тематике, содержащие экономико-математические модели, обобщать и критически их оценивать М.СПК -2. И-1.У-1.
	УМЕТЬ составлять программу исследования в заданной области на основе анализа, модификации и обобщения подобранных работ М.СПК -2.И-1.У-2.
Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для сбора, обработки, анализа и систематизации информации (М.СПК-3)	ЗНАТЬ современные программные и аналитические способы сбора, анализа и систематизации информации М.СПК -3.И-1.3-1.
	УМЕТЬ применять современные программные и аналитические способы сбора, анализа и систематизации информации М.СПК -3.И-1.У-1.
Способность видеть логические связи в системе собранной, обработанной и проанализированной информации, и на основании этого разрабатывать	УМЕТЬ строить логические взаимосвязи в системе собранной информации М.СПК -4.И-1.У-1
	УМЕТЬ разрабатывать рекомендации для лиц,

рекомендации для лиц, принимающих решения на микро- и макро уровне, или бизнес-решения (М.СПК-4)	принимающих управленческие решения как сфере государственного управления на разных уровнях, так и в сфере бизнеса М.СПК-4.И-1.У-2
--	---

4. Объем дисциплины по видам занятий

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы: 108 академических часов, из которых 52 академических часа составляет контактная работа с преподавателем, из них 28 академических часов — занятия семинарского типа, 24 академических часа — групповая контактная работа, 0 академических часов — индивидуальная контактная работа, 56 академических часов составляет самостоятельная работа магистранта.

5. Формат обучения: используется электронная информационная среды экономического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова «ON.ECON».

6. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Название раздела/темы	Всего, часы	В том числе			
		Контактная работа с преподавателем			Самостоятельная работа магистранта, часы
		Семинары, часы	Групповая, часы	Индивидуальная, часы	
Тема 1. Введение в пространственную эконометрику	6	2	2	—	2
Тема 2. Обнаружение пространственной зависимости	12	4	4	—	4
Тема 3. Пространственные регрессионные модели	18	6	6	—	6
Тема 4. Географически взвешенные регрессии	12	4	4	—	4
Тема 5. Пространственные модели панельных данных	12	4	4	—	4
Тема 6. Модели с качественной и ограниченной зависимой переменной	6	2	2	—	2
Тема 7. Модели конвергенций	6	2	2	—	2
Текущая аттестация: — домашние задания	32	—	—	—	32
Промежуточная аттестация (контроль): — защита проектов	4	4	—	—	—
Всего	108	28	24	—	56

Краткое содержание тем дисциплины

Тема 1. Введение в пространственную эконометрику.

Типы пространственных данных. Пространственная гетерогенность. Определение пространственной зависимости. Сфера применения пространственной эконометрики. Обзор источников, содержащих базы региональных данных. Обзор программ, используемых в ходе курса (R, RStudio, PySAL, GeoDa, GeoDaSpace).

Основная литература по теме:

Le Sage J., Pace R.K. Introduction to spatial econometrics. CSR press. 2009, глава 1

Anselin L., Rey S.J. Modern spatial econometrics in practice. GeoDa Press LLC, 2014, глава 1

Дополнительная литература:

Griffith D., Paelinck J. An equation by any other name is still the same: on spatial econometrics and spatial statistics // Ann Reg Sci (2007) 41:209–227

Griffith D. What is spatial autocorrelation? // Reflections on the past 25 years of spatial statistics. In: Espace géographique, tome 21, n°3, 1992. pp. 265-280

Тема 2. Обнаружение пространственной зависимости. Пространственная матрица весов. Понятие пространственного лага. Глобальные и локальные индексы пространственных связей, индексы Морана, Гири. Диаграмма Морана. Тесты (LM, W).

Основная литература по теме:

Le Sage J., Pace R.K. Introduction to spatial econometrics. CSR press. 2009, глава 4

Anselin L., Rey S.J. Modern spatial econometrics in practice. GeoDa Press LLC, 2014, главы 3, 4

Дополнительная литература:

Chun Y., Griffith D. Measuring spatial dependence // The International Encyclopedia of Geography, John Wiley & Sons, Ltd. Published 2017

Тема 3. Пространственные регрессионные модели. Спецификации пространственных моделей SARAR, SLM, SEM, SDM. Методы оценивания (OLS, 2SLS, ML, GMM). Интерпретация результатов оценивания пространственных регрессий. Сравнение пространственных моделей.

Основная литература по теме:

Le Sage J., Pace R.K. Introduction to spatial econometrics. CSR press. 2009, главы 2, 3, 6, 7

Anselin L., Rey S.J. Modern spatial econometrics in practice. GeoDa Press LLC, 2014, главы 8, 9, 10

Arbia G. A primer for spatial econometrics with application in R. Palgrave texts in econometrics, 2014, глава 3

Дополнительная литература:

Демидова О. А., Семерикова Е. В., Взаимодействие региональных рынков труда в России: анализ с помощью пространственных эконометрических моделей // Пространственная экономика. 2016. № 3. С. 57-80.

Семерикова Е. В. Учет пространственной зависимости в региональных исследованиях // Горизонты экономики. 2016. № 6 (32). С. 63-67.

Тема 4. Географически взвешенные регрессии. Оценивание GWR моделей. Весовые функции, выбор пропускной способности. Проверка значимости параметров GWR модели. Смешанные GWR модели.

Основная литература по теме:

Brunsdon, C., Fotheringham, A. S., & Charlton, M. E. (1996). Geographically weighted regression: a method for exploring spatial nonstationarity // Geographical analysis, 28(4), с. 281-298.

Arbia G. A primer for spatial econometrics: with applications in R. Springer (2014).

Дополнительная литература:

Fotheringham, Stewart A., Chris Brunsdon, and Martin Charlton. Geographically Weighted Regression: the analysis of spatially varying relationships. John Wiley & Sons, 2002.

Gollini, I., Lu, B., Charlton, M., Brunsdon, C., & Harris, P. (2013). GWmodel: an R package for exploring spatial heterogeneity using geographically weighted models. arXiv preprint arXiv:1306.0413.

Каныгина Н.Г. Оценка устойчивости российских регионов к кризисам с помощью географически взвешенных регрессий. // Моя статья – пока еще на согласовании

Тема 5. Пространственные модели панельных данных. Модели с фиксированными и случайными эффектами. Интерпретация результатов оценивания. Динамические пространственные модели панельных данных.

Основная литература по теме:

Kelejian H., Piras G. Spatial econometrics. Academic press, 2017, глава 15

Elhorst J.P. Spatial econometrics. Springer. 2014, главы 3,4

Дополнительная литература:

Millo G. Maximum likelihood estimation of spatially and serially correlated panels with random effects // Computational Statistics and Data Analysis 71 (2014) 914–933

Демидова О. А. Пространственно-авторегрессионная модель для двух групп взаимосвязанных регионов (на примере восточной и западной части России) // Прикладная эконометрика № 34 (2) 2014, с. 19-35

Семерикова Е. В. Безработица в Западной и Восточной Германии: пространственный анализ панельных данных // Прикладная эконометрика. 2014. № 35. С.107-132.

Тема 6. Модели с качественной и ограниченной зависимой переменной. Пространственные модели Пробит, Тобит

Основная литература по теме:

Le Sage J., Pace R.K. Introduction to spatial econometrics. CSR press. 2009, глава 10

Дополнительная литература:

Amaral A., Abreu M., Mendes V. The spatial Probit model—An application to the study of banking crises at the end of the 1990's // Physica A: Statistical Mechanics and its Applications Volume 415, 1 December 2014, с. 251-260

Тема 7. Модели конвергенций. Примеры применения пространственных моделей к анализу конвергенции. Модели бета и сигма конвергенций. Межрегиональная конвергенция, понятие абсолютной и относительной конвергенции.

Основная литература по теме:

Arbia G.. Spatial econometrics. Statistical Foundations and Applications to Regional Convergence, Springer, 2006, главы 5, 6

Дополнительная литература:

Демидова О.А., Иванов Д.С. Модели экономического роста с неоднородными пространственными эффектами (на примере российских регионов) // Экономический журнал ВШЭ. 2016. Т. 20. № 1. С. 52–75.

Иванова В.И. Региональная конвергенция доходов населения: пространственный анализ. // Пространственная Экономика 2014 с. 100—119

Balash V., Balash O., Faizliev A., Chistopolskaya E. Economic Growth Patterns: Spatial Econometric Analysis for Russian Regions// Information 2020, 11, 289

Kholodilin K., Oshchepkov A., Siliverstovs B. The Russian regional convergence process: Where does it go? // KOF Working Papers No. 216 February 2009

Каныгина Н.Г. Влияние кризисных шоков на конвергенцию российских регионов. Моя статья – пока еще на согласовании

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания результатов (баллы) по дисциплине:

Результаты обучения по дисциплине	Виды оценочных средств
УМЕТЬ применять современные методы и инструменты научно-исследовательской деятельности в области экономической теории, мировой экономики и	Домашние работы Проект

экономической политики М.ПК-1.Ум.1	
ЗНАТЬ современные научные методы экономических исследований М.ПК-3.Зн.2	Контрольная работа
УМЕТЬ применять современные научные методы анализа и обработки информации в экономических исследованиях М.ПК-3.Ум.1	Домашние работы Контрольная работа Проект
УМЕТЬ представлять результаты научного исследования в систематизированном виде в письменной форме М.ПК-4.Ум.1	Домашние работы Проект
ЗНАТЬ требования к разработке и аналитическую структуру программы прикладного экономического исследования М.ПК-8.Зн.1	Домашние работы
УМЕТЬ оценивать качество источников экономической информации М.ПК-9.Ум.1	Домашние работы Проект
УМЕТЬ применять качественные и количественные методы для проведения прикладных экономических исследований М.ПК-9.Ум.2	Домашние работы Проект
ЗНАТЬ принципы и методы составления прогнозов основных социально-экономических показателей деятельности предприятий, отраслей, регионов и экономики в целом М.ПК-10.Зн.1	Контрольная работа Проект
УМЕТЬ составлять прогнозы основных социально-экономических показателей деятельности предприятий, отраслей, регионов и экономики в целом М.ПК-10.Ум.1	Домашние работы Проект
УМЕТЬ разрабатывать эконометрические модели и модели, основанные на методах машинного обучения М.СПК-1.И-1.У-1.	Домашние работы Проект
УМЕТЬ интерпретировать результаты моделирования, как эконометрического, так и основанного на применении методов машинного обучения М.СПК-1.И-1.У-2.	Домашние работы Контрольная работа Проект
УМЕТЬ делать выводы из результатов моделирования, как эконометрического, так и основанного на применении методов машинного обучения, и давать рекомендации на основе сделанных выводов М.СПК-1.И-1.У-3	Домашние работы Контрольная работа Проект
ЗНАТЬ перспективные направления и методы моделирования М.СПК -2.И-1.3-1.	Проект
УМЕТЬ подбирать релевантные работы отечественных и зарубежных исследователей по заданной тематике, содержащие экономико-математические модели,	Проект

обобщать и критически их оценивать М.СПК -2. И-1.У-1.	
УМЕТЬ составлять программу исследования в заданной области на основе анализа, модификации и обобщения подобранных работ М.СПК -2.И-1.У-2.	Проект
ЗНАТЬ современные программные и аналитические способы сбора, анализа и систематизации информации М.СПК -3.И-1.3-1.	Домашние работы Проект
УМЕТЬ применять современные программные и аналитические способы сбора, анализа и систематизации информации М.СПК -3.И-1.У-1.	Домашние работы Проект
УМЕТЬ строить логические взаимосвязи в системе собранной информации М.СПК -4.И-1.У-1	Домашние работы Проект
УМЕТЬ разрабатывать рекомендации для лиц, принимающих управленческие решения как в сфере государственного управления на разных уровнях, так и в сфере бизнеса М.СПК-4.И-1.У-2	Проект

Оценка знаний студентов производится по бальной системе по результатам работы в течение изучения дисциплины. Слушатель, сдавший задание позже указанного срока, получает 0 баллов. Максимальное количество баллов, которое можно набрать по данной дисциплине составляет 150 баллов, в том числе:

Виды оценочных средств	Баллы
Домашние работы (2 шт.)	40
Контрольная работа	40
Подготовка проекта: - письменное предложение темы проекта	10
- отчет по проекту	35
Промежуточная аттестация: презентация и защита проекта	25

Оценка по дисциплине выставляется, исходя из следующих критериев:

Оценка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
<i>Отлично</i>	127,5	150
<i>Хорошо</i>	97,5	127,4
<i>Удовлетворительно</i>	60	97,4
<i>Неудовлетворительно</i>	—	59,9

Примечание: в случае, если магистрант за триместр набирает менее 20% баллов от максимального количества по дисциплине, то уже на промежуточном контроле (и далее на пересдачах) действует следующее правило сдачи: «магистрант может получить только оценку «Удовлетворительно», и только если получит за промежуточный контроль, включающий весь материал дисциплины, не менее, чем 85% от баллов за промежуточный контроль».

При этом получение неудовлетворительной оценки на промежуточной аттестации (менее 10 баллов) означает неудовлетворительную оценку за весь курс в целом.

Типовые задания, методические рекомендации по их подготовке и требования к их выполнению:

Домашние работы представляют собой практические задания, выполняемые при помощи специализированных статистических пакетов (R в оболочке RStudio, Python) с использованием массивов данных выборочных обследований и методов, изучаемых в теме курса. Задание сдается в формате .docx или .pdf в виде аналитической записки. В тексте следует описать используемые для ответа на поставленный исследовательский вопрос данные, подробно обосновать выбор метода моделирования, представить результаты расчётов (при необходимости используя таблицы и рисунки) и выводы из них. Также к выполненному заданию следует приложить файл с программным кодом, при помощи которого проводились расчёты.

Задание выполняется студентами индивидуально или вдвоём, сдаётся на op.econ.msu.ru в виде архива с файлами - оформленного связного текста с ответами на вопросы, таблицами и графиками (если они необходимы) в формате word/pdf и файла с работающим кодом в R (или Python).

Пример: Запустите файл *Cigarette_Rome_2021*. Оцените статистические модели SDM и SDEM. Сравните побочные эффекты цен и дохода этих моделей, в чем основное различие между вторичными эффектами, определяемыми SDM и SDEM? Оцените динамическую пространственную модель Дарбина с фиксированными эффектами. Каковы краткосрочные и долгосрочные побочные эффекты цен в этой модели?

Контрольная работа выполняется в аудитории университета, содержит аналитические задания и открытые вопросы.

Пример вопросов:

Индексы пространственной автокорреляции (глобальные индексы Морана, Гири, Гетиса-Орда), их интерпретация, проверка статистической значимости;

Пространственная матрица весов, пространственный лаг;

Спецификация модели Дарбина, смещенность и несостоятельность МНК-оценок модели Дарбина, метод максимального правдоподобия.

Проект выполняется индивидуально или в группе до трех человек. Проект может быть связан с написанием студентами собственных научных работ и подготовкой итоговой магистерской диссертации. При подготовке проекта студент должен сформулировать проблематику в сфере пространственной эконометрики, собрать необходимые данные и грамотно применить к ним изученные в ходе курса методы.

На первом этапе студенты формулируют предложение темы проекта (не более 1 листа текста) с обоснованием цели и актуальности проекта, указанием источников данных, возможного краткого обзора литературы. По итогу должен быть представлен отчет по работе над проектом (основной текст не более 15 страниц, ограничений на размер приложений нет). Задание сдаётся на op.econ.msu.ru в виде архива с файлами - оформленного связного текста, таблицами и графиками (если они необходимы) в формате word/pdf и файла с работающим кодом в R (или Python). Отчет должен содержать в том числе обзор современной научной литературы по теме. При оценивании отчета учитываются полнота охвата и корректность описания содержательной проблематики по теме исследования, уместность и правильность применения методов пространственной эконометрики, соответствие оформлению реферата и стилистики текста общепринятым требованиям к научным работам. В случае если проект готовился в группе, на титульной странице отчета необходимо указать вклад каждого участника (в %) – финальная оценка каждому студенту за отчет по проекту выставляется пропорционально его степени участия в работе группы.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме презентации и защиты эмпирического проекта. От студента ожидается логичное изложение результатов

оценивания, их интерпретация, выработка рекомендаций, готовность отвечать на вопросы по теме исследования. На промежуточной аттестации до 20/25 баллов выставляется преподавателем: при оценивании выступления на научном семинаре принимаются во внимание качество подготовки презентации и выступления, полнота охвата и корректность описания содержательной проблематики по теме исследования, качество научной дискуссии в ходе обсуждения. Дополнительно 5/25 баллов распределяются согласно рейтинговой системе - в конце презентаций проводится опрос всех студентов и составляется рейтинг самых популярных проектов: занявшие 1-ое место, получают 5 баллов, 2-ое место – 4 балла, 3-ье – 3 балла, 4-ое – 2 балла, 5-ое – 1 балл, остальные – 0/5. Присутствие и выступление каждого студента во время защиты проекта на занятии – обязательно. В случае, если студент не является на защиту, он получает ноль баллов за презентацию и соответственно неудовлетворительную оценку за курс.

8. Ресурсное обеспечение

Основная и дополнительная литература доступна в ресурсах институциональной подписки университета, также выкладывается преподавателем в систему *on.econ*

Основная литература:

- [1] Anselin L., Rey S.J. Modern spatial econometrics in practice. GeoDa Press LLC, 2014
- [2] Elhorst J.P. Spatial econometrics. Springer. 2014
- [3] LeSage J.P., Pace R.K. Introduction to spatial econometrics. CSR press., 2009
- [4] Arbia G. A primer for spatial econometrics with application in R. Palgrave texts in econometrics, 2014
- [5] Arbia G. Spatial econometrics. Statistical Foundations and Applications to Regional Convergence, Springer, 2006
- [6] Kelejian H., Piras G. Spatial econometrics. Academic press, 2017

Дополнительная литература:

- [7] LeSage J.P. The theory and practice of spatial econometrics., 1999
- [8] Айвазян С.А., Мхитарян В.С., Прикладная статистика, Основы эконометрики, 2001, учебник для вузов: в 2 т., 2-е изд., испр. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001

Статьи:

- Демидова О. А. Пространственно-авторегрессионная модель для двух групп взаимосвязанных регионов (на примере восточной и западной части России) // Прикладная эконометрика № 34 (2) 2014, с. 19-35
- Демидова О.А., Иванов Д.С. Модели экономического роста с неоднородными пространственными эффектами (на примере российских регионов) // Экономический журнал ВШЭ. 2016. Т. 20. № 1. С. 52–75.
- Демидова О. А., Семерикова Е. В., Взаимодействие региональных рынков труда в России: анализ с помощью пространственных эконометрических моделей // Пространственная экономика. 2016. № 3. С. 57-80.
- Иванова В.И. Региональная конвергенция доходов населения: пространственный анализ. // Пространственная Экономика 2014 с. 100—119
- Семерикова Е. В. Учет пространственной зависимости в региональных исследованиях // Горизонты экономики. 2016. № 6 (32). С. 63-67.
- Семерикова Е. В. Безработица в Западной и Восточной Германии: пространственный анализ панельных данных // Прикладная эконометрика. 2014. № 35. С. 107-132.
- Amaral A., Abreu M., Mendes V. The spatial Probit model—An application to the study of banking crises at the end of the 1990's // Physica A: Statistical Mechanics and its Applications Volume 415, 1 December 2014, с. 251-260
- Balash V., Balash O., Faizliev A., Chistopolskaya E. Economic Growth Patterns: Spatial Econometric

- Analysis for Russian Regions// Information 2020, 11, 289
- Chun Y., Griffith D. “Measuring spatial dependence” // The International Encyclopedia of Geography , John Wiley & Sons, Ltd. Published 2017
- Fotheringham, Stewart A., Chris Brunsdon, and Martin Charlton. Geographically Weighted Regression: the analysis of spatially varying relationships. John Wiley & Sons, 2002.
- Gollini, I., Lu, B., Charlton, M., Brunsdon, C., & Harris, P. (2013). GWmodel: an R package for exploring spatial heterogeneity using geographically weighted models. arXiv preprint arXiv:1306.0413.
- Griffith D., Paelinck J. “An equation by any other name is still the same: on spatial econometrics and spatial statistics” // Ann Reg Sci (2007) 41:209–227
- Griffith D. What is spatial autocorrelation? // Reflections on the past 25 years of spatial statistics. In: Espace géographique, tome 21, n°3, 1992. с. 265-280
- Kholodilin K., Oshchepkov A., Siliverstovs B. The Russian regional convergence process: Where does it go? // KOF Working Papers No. 216 February 2009
- Millo G. Maximum likelihood estimation of spatially and serially correlated panels with random effects // Computational Statistics and Data Analysis 71 (2014) 914–933

Компьютерные программы:

Microsoft Office (PowerPoint, Word, Excel), R, RStudio, PySAL, GeoDa, GeoDaSpace

Интернет-ресурсы:

1. <https://cran.r-project.org/bin/windows/base/> (Эконометрический пакет R)
2. <https://geodacenter.asu.edu/> (ГеоДа Центр геопространственного анализа и вычислений)
3. www.gks.ru (Федеральная служба государственной статистики)
4. www.multistat.ru (База данных по городам РФ)
5. <http://data.worldbank.org/> (сайт данных Всемирного банка. Содержит огромный объем данных о развитии стран всего мира как по отдельности, так и по группе).
6. www.fao.org/corp/statistics/en (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) / Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Statistics)
7. www.ilo.org/stat (Статистическое бюро Международной организации труда (МОТ) / International Labour Organization (ILO) Bureau of Statistics)
8. www.oecd.org (Сайт Организации экономического сотрудничества и развития Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) OECD Online)
9. data.un.org (Единая система доступа к данным ООН -- UN data)
10. Профессиональные базы данных и информационных справочных систем: EBSCO Host, IMFe-LIBRARY, Oxford Journals, ProQuest, ScienceDirect, Scopus, SpringerLink, Thomson Reuters, Web of Science; e-LIBRARY.RU.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для организации занятий по дисциплине необходима аудитория, оборудованная компьютерами для преподавателя и студентов, проектором и доской. Компьютерный класс должен быть оснащен комплектом офисных программ (Microsoft Word, Excel, Powerpoint), а также R, RStudio, GeoDa / GeoDaSpace / PySAL.

9. Язык преподавания: русский

10. Преподаватель: Каныгина Надежда Геннадьевна

11. Автор программы: Каныгина Надежда Геннадьевна