

**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

«___» _____ 2021 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Анализ данных в городских исследованиях

Уровень высшего образования:

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки:

38.04.01. ЭКОНОМИКА

Форма обучения:

ОЧНАЯ

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

Москва 2021

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 магистратуры 38.04.01. Экономика

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 28 декабря 2020 года, протокол №7

Год (годы) приема на обучение: 2021 и последующие

1. Место и статус дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы подготовки магистра

Статус дисциплины: *вариативная*

Триместр: 5

2. Входные требования (реквизиты) для освоения дисциплины

Для успешного освоения данного курса требуются знания и умения, полученные в следующих дисциплинах:

- Эконометрика (продвинутый уровень)
- Микроэкономика-2 (продвинутый уровень)
- Программирование, основы алгоритмов и анализ данных в Python и R

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

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
МПК-4. Способен видеть логические связи в системе собранной, обработанной и проанализированной информации, и на основании этого разрабатывать рекомендации для лиц, принимающих решения на микро- и макро уровне, или бизнес-решения	МПК-4.И-1. Анализирует и систематизирует собранные данные, разрабатывает рекомендации для лиц, принимающих решения на основе собранных данных	МПК-4.И-1.У-1. Умеет строить логические взаимосвязи в системе собранной информации
		МПК-4.И-1.У-2. Умеет разрабатывать рекомендации для лиц, принимающих управленческие решения как в сфере государственного управления на разных уровнях, так и в сфере бизнеса
ОПК-5. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	ОПК-5.И-1. Применяет общие или специализированные пакеты прикладных программ, предназначенные для обработки, визуализации и анализа данных, в том числе эконометрического анализа и имитационного моделирования	ОПК-5.И-1.3-1. Знает общие и специализированные пакеты прикладных программ, предназначенные для обработки, визуализации и анализа данных, в том числе эконометрического анализа и имитационного моделирования, в соответствии со своими профессиональными задачами
		ОПК-5.И-1.У-1. Умеет применять общие или специализированные пакеты прикладных

		программ (MS Excel, Eviews, Stata, SPSS, AnyLogic, Tableau и др.) или языки программирования (R, Python и др.), предназначенные для обработки, визуализации и анализа данных, в том числе эконометрического анализа и имитационного моделирования в, в соответствии со своими профессиональными задачами
ПК-8. Способен использовать различные инструментальные методы расчета и анализа социально-экономических показателей	ПК-8.И-2. Применяет современные инструментальные методы расчета и анализа социально-экономических показателей при решении практических и (или) исследовательских задач	ПК-8.И-2.У-1. Умеет применять инструментальные методы расчета и анализа показателей, в том числе с использованием различных платформ анализа данных и с применением языков программирования R и Python

4. Объем дисциплины по видам занятий

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы: 108 академических часов, в том числе 52 академических часа составляет контактная работа с преподавателем, 56 академических часов составляет самостоятельная работа магистранта.

5. Формат обучения _____

очная, с использованием обучающей среды On.Econ (при необходимости допускается применение дистанционных образовательных технологий).

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>	Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>

		Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего	Изучение материалов	Подготовка ЧЕГО?	Подготовка к промежуточно й аттестации	Всего
Тема 1. Междисциплинарный подход в городских исследованиях	16	4	4	-	8	4	4	-	8
Тема 2. Работа с пространственными данными в QGIS	18	4	4	-	8	4	4	2	10
Тема 3. Экономика города и городское планирование	34	8	8	-	8	8	8	2	18
Тема 4. Микро-основания экономики городских агломераций	18	4	4	-	16	4	4	2	10
Тема 5. Геокодинг и пространственный мэтчинг в R	18	4	4	-	8	4	4	2	10
Промежуточная аттестация _____ (письменный экзамен в формате открытых вопросов)	4								
Итого	108	52				56			

Краткое содержание тем дисциплины

Тема 1. Междисциплинарный подход в городских исследованиях

Что такое город? Определение города. Город как результат индустриализации. Концепция «города-сада». Социальные обследования как метод исследования городов. Городская социология Чикагской школы. Ментальная картография. Новый урбанизм. Глобальные города. Креативные города. Место исследований в городском планировании.

Основная литература:

1. Город в теории: опыты осмысления пространства / Елена Трубина. — М.: Новое литературное обозрение, 2011. — 520 с.: ил.

2. Hall, S., Burdett, R., & Burdett, R. (Eds.). (2017). The Sage handbook of the 21st century city. Sage. <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/the-sage-handbook-of-the-21st-century-city/book243355>

Тема 2. Работа с пространственными данными в QGIS

Введение в теорию работы с пространственными данными. Источники пространственных данных. Знакомство со средой QGIS. Постановка задачи и её реализация в среде QGIS. Базовые операции векторными данными: изменение атрибутивной таблицы, построение буферов, соединение пространственных объектов и агрегирование информации о них. Геопривязка растровых данных. Визуализация пространственных данных. Оформление картосхемы.

Основная литература:

1. Учебное пособие QGIS https://docs.qgis.org/3.16/ru/docs/training_manual/index.html
2. Картография и ГИС : учеб. пособие / В.П. Раклов. — 3-е изд., стереотип. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 215 с.

Дополнительная литература:

1. Offenhuber D., Ratti C. Decoding the city: Urbanism in the age of big data. Birkhäuser, 2014.
2. Spatial analysis, modelling and planning. (2019). Portugal, Europe: IntechOpen.

Тема 3. Экономика города и городское планирование

Экономика города и городское планирование. Экономика землепользования. Рост городов и городское расплощение. Как измерить форму города. Географические границы города. Индекс (не)связности города. Города и районы. Подходы к разграничению городов. Административный подход. Определение городов по данным о мобильности. Автономные зоны, выделенные на основе поездок на работу (commuting zones). Измерение городской плотности. Локальные рынки труда.

Основная литература:

1. Lectures on Urban Economics. Jan K. Brueckner. – MIT Press, 2011. ISBN: 9780262016360
2. Brooks, N., Donaghy, K., & Knaap, G. J. (Eds.). (2011). The Oxford Handbook of Urban Economics and Planning. Oxford University Press. <https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780195380620.001.0001/oxfordhb-9780195380620>
3. Bruegmann, Robert. 2005. Sprawl: A Compact History. University of Chicago Press. <https://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/S/bo3614185.html>

Дополнительная литература:

1. Tolbert, Charles M. & Sizer, Molly. 1996. U.S. Commuting Zones and Labor Market Areas: A 1990 Update. Staff Reports 278812, United States Department of Agriculture, Economic Research Service.
2. Ahlfeldt, Gabriel M. and Elisabetta Pietrostefani. 2019. The economic effects of density: A synthesis. Journal of Urban Economics 111: 93–107. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2019.04.006>
3. Manning, Alan, and Barbara Petrongolo. 2017. How Local Are Labor Markets? Evidence from a Spatial Job Search Model. American Economic Review, 107 (10): 2877-2907. <https://doi.org/10.1257/aer.20131026>
4. Головин А. В., Гудзь Т. В., Витков Г. В., Карасельникова И. В., Косолапов Н. А. Планирование разрастания. Пространственная политика городов России. М. : Издательский дом НИУ ВШЭ, 2021. <https://publications.hse.ru/books/538271829>
5. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ

Тема 4. Микро-основания экономики городских агломераций

Почему важны микро-основания города. Три типа механизмов: sharing, matching, learning. Городская структура и специализация городов. Возрастающая отдача от масштаба. Эмпирические исследования. Выигрыш от размера города. Модель определения заработной платы. Ключевые источники потенциального смещения: самоотбор и обучение. Постепенное накопление премии за размер города.

Основная литература:

G.. Duranton, J. V. Henderson, W. C. Strange. Handbook of Regional and Urban Economics, Chapter 13. Elsevier, Volume 5, 2015, Pages 813-886. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59531-7.00013-2>

Дополнительная литература:

1. Gilles Duranton and Diego Puga. Micro-foundations of urban agglomeration economies. In J. Vernon Henderson and Jacques-François Thisse (eds.) Handbook of Regional and Urban Economics, Vol. 4, 2004. Amsterdam: North-Holland, 2063-2117 https://www.nber.org/system/files/working_papers/w9931/w9931.pdf
2. Jorge De La Roca, Diego Puga. Learning by Working in Big Cities. 2017. The Review of Economic Studies, Volume 84, Issue 1, Pages 106–142, <https://doi.org/10.1093/restud/rdw031>

Тема 5. Геокодинг и пространственный мэтчинг в R

Постановка задачи сопоставления и её реализация в среде R studio. Процедуры мэтчинга: точный мэтчинг и мэтчинг на основе меры склонности (propensity score matching), пространственный мэтчинг. Границы и миграция. Эффекты инфраструктуры.

Основная литература:

G.. Duranton, J. V. Henderson, W. C. Strange Handbook of Regional and Urban Economics, Chapter 1. Elsevier, Volume 5, 2015, Pages 3-68, <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59517-1.00001-5>.

Дополнительная литература:

1. Christian Dustmann, Uta Schönberg, Jan Stuhler. 2017. Labor Supply Shocks, Native Wages, and the Adjustment of Local Employment The Quarterly Journal of Economics, Volume 132, Issue 1, Pages 435–483, <https://doi.org/10.1093/qje/qjw032>
2. Stephen Gibbons, Teemu Lyytikäinen, Henry G. Overman, Rosa Sanchis-Guarner. 2019. New road infrastructure: The effects on firms. Journal of Urban Economics, Volume 110, Pages 35-50 <https://doi.org/10.1016/j.jue.2019.01.002>
3. Ho D.E., Imai K., King G., Stuart E.A. 2007. Matching as Nonparametric Preprocessing for Reducing Model Dependence in Parametric Causal Inference. Political Analysis, 15, 3, pp. 199–236 <https://doi.org/10.1093/pan/mpl013>
4. Rosenbaum P., Rubin D. 1983. The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. Biometrika, 70, 1, pp. 41–55 <https://doi.org/10.2307/2335942>

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине

7.1. Примеры оценочных средств:

Результаты обучения по дисциплине	Виды оценочных средств
МПК-4.И-1.У-1. Умеет строить логические взаимосвязи в системе собранной информации	Презентация статьи Проект Анализ рынка недвижимости российского города с использованием картографического подхода) Письменный экзамен
МПК-4.И-1.У-2. Умеет разрабатывать рекомендации для лиц, принимающих управленческие решения как сфере государственного управления на разных уровнях, так и в сфере бизнеса	Проект. (Анализ рынка недвижимости российского города с использованием картографического подхода) Письменный экзамен
ОПК-5.И-1.3-1. Знает общие и специализированные пакеты прикладных программ, предназначенные для обработки, визуализации и анализа данных, в том числе эконометрического анализа и	Проект. (Анализ рынка недвижимости российского города с использованием

имитационного моделирования, в соответствии со своими профессиональными задачами	картографического подхода) Практическое задание на использование geo-matching и карт в R Домашнее задание – репликация статьи
ОПК-5.И-1.У-1. Умеет применять общие или специализированные пакеты прикладных программ (MS Excel, Eviews, Stata, SPSS, AnyLogic, Tableau и др.) или языки программирования (R, Python и др.), предназначенные для обработки, визуализации и анализа данных, в том числе эконометрического анализа и имитационного моделирования в, в соответствии со своими профессиональными задачами	Проект. (Анализ рынка недвижимости российского города с использованием картографического подхода) Практическое задание на использование geo-matching и карт в R Домашнее задание – репликация статьи
ПК-8.И-2.У-1. Умеет применять инструментальные методы расчета и анализа показателей, в том числе с использованием различных платформ анализа данных и с применением языков программирования R и Python	Проект. (Анализ рынка недвижимости российского города с использованием картографического подхода) Практическое задание на использование geo-matching и карт в R

7.2. Критерии оценивания (баллы) по дисциплине:

Виды оценочных средств	Баллы
Домашнее задание – репликация результаты статьи	30
Презентация статьи	15
Практическое задание на использование geo-matching и карт в R	25
Проект. (Анализ рынка недвижимости российского города с использованием картографического подхода)	50
Письменный экзамен	30
Итого	150

7.3. Оценка по дисциплине выставляется, исходя из следующих критериев:

Оценка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
<i>Отлично</i>	127,5	150,0
<i>Хорошо</i>	97,5	127,0
<i>Удовлетворительно</i>	60,0	97,0
<i>Неудовлетворительно</i>	0,0	59,5

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».

7.4. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения:

— *Пример задания – проект:*

Проект. Анализ рынка недвижимости российского города с использованием картографического подхода.

Студент выбирает российский город из предложенных преподавателей и выбирает сегмент для анализа: жилая, коммерческая или складская недвижимость. Города не могут повторяться. Проект выполняется индивидуально, сдается в форме картографического сопровождения сопровождается аналитической запиской до 10 тыс. знаков строго **в формате .pdf** (может быть оформлена в виде презентации или отчета). На выполнение задания будет отведено 3 недели.

В равной степени (по 10 баллов) оцениваются следующие характеристики работы:

1. Аккуратность агрегации пространственных данных.
2. Грамотное описание выявленных пространственных закономерностей.
3. Корректное использование картографического подхода (при выгрузке карты указана вся необходимая информация для восприятия читателем: масштабная линейка, географические ориентиры, есть легенда, данные читаемы).
4. Раскрытие ситуации с использованием дополнительных источников информации (публикации в СМИ, аналитические отчеты, научные статьи и т.п.).
5. Аналитичность рассуждений, содержащихся в текстовом сопровождении проекта. Описательный текст будет при прочих равных оцениваться ниже, чем работа, автор которой предпринимает попытку сопоставить ситуацию в своем городе с ситуацией в других городах; выдвинуть гипотезы относительно факторов, повлиявших на наблюдаемую картину и т.п.

— *Пример задания – репликация статьи:*

Реплицируйте результаты статьи Pierre-Philippe Combes, Gilles Duranton, Laurent Gobillon. 2019. The Costs of Agglomeration: House and Land Prices in French Cities. The Review of Economic Studies, Volume 86, Issue 4, Pages 1556–1589 <https://doi.org/10.1093/restud/rdy063> и улучшите ее, найдя недостатки в текущих оценках (omitted variable bias, слишком большая вариация из-за большого числа контрольных переменных, эндогенность и т.д.) или предложив еще гипотезы, которые давали бы дополнительный insight на проблему (1-3 человека).

— *Пример задания – презентация статьи:*

Выберите одну статью по Urban Economics 2018–2023 годов выпуска из AER, QJE, JPE, Econometrica, Journal of Urban Economics, Urban Studies, в которой есть эмпирика, а не только теоретическая модель. Подготовьте презентацию на 10 минут с критикой (+ и -) с предложением как можно улучшить эмпирическую часть (1–3 человека).

— *Пример практического задания на использование geo-matching и карт в R:*

На предоставленных данных сделать МНК оценку, оценку с exact matching, propensity score matching и geo-matching, а результаты проиллюстрировать на карте (индивидуальное)

— *Пример открытого вопроса из письменного экзамена:*

Вопрос 1. Перечислите и поясните механизмы, объясняющие микро-основания экономики городских агломераций. Для каждого механизма приведите пример.

7.5. Методические рекомендации и требования к выполнению заданий:

— *Методические рекомендации по подготовке проекта:*

Для выполнения задания необходимо изучить материалы занятий по темам 1 и 2, а также литературу хотя бы в пределах основной литературы по темам 1 и 2. Необходимо установить QGIS 3.16 на свой компьютер либо воспользоваться компьютером в классе. Необходимо выбрать российский город из предложенных преподавателем, а также сегмент для анализа: жилая, коммерческая или складская недвижимость. Города не могут повторяться. Проект выполняется индивидуально в течение 3 недель.

Проект сдается в форме картографического сопровождения и аналитической записки до 10 тыс. знаков строго **в формате .pdf** (может быть оформлена в виде презентации или отчета).

Критерии оценки проекта:

1. Аккуратность агрегации пространственных данных – 10 баллов.
2. Грамотное описание выявленных пространственных закономерностей – 10 баллов.

3. Корректное использование картографического подхода (при выгрузке карты указана вся необходимая информация для восприятия читателем: масштабная линейка, географические ориентиры, есть легенда, данные читаемы) – 10 баллов.
4. Раскрытие ситуации с использованием дополнительных источников информации (публикации в СМИ, аналитические отчеты, научные статьи и т.п.). – 10 баллов
5. Аналитичность рассуждений, содержащихся в текстовом сопровождении проекта. Описательный текст будет при прочих равных оцениваться ниже, чем работа, автор которой предпринимает попытку сопоставить ситуацию в своем городе с ситуацией в других городах; выдвинуть гипотезы относительно факторов, повлиявших на наблюдаемую картину и т.п. – 10 баллов.

Нарушение академической этики (плагиат, списывание) приводит к обнулению работы.

— *Пример задания – репликация статьи:*

Для выполнения задания необходимо изучить материалы занятий по темам 3-4, а также литературу хотя бы в пределах основной литературы по темам 3-4. Необходимо установить R studio на свой компьютер/ноутбук либо воспользоваться компьютером в классе. Задание выполняется в командах по 1-3 человека. Сдаётся в формате отчёта в pdf и кода в R. Нарушение академической этики (плагиат, списывание) приводит к обнулению работы.

— *Пример задания – презентация статьи:*

Для выполнения задания необходимо изучить материалы занятий по темам 3-4, выбрать одну статью по требованиям задания и подготовить презентацию на 10 минут с критикой и с предложением как можно улучшить эмпирическую часть (1-3 человека).

— *Пример практического задания на использование geo-matching и карт в R:*

Для выполнения задания необходимо изучить материалы занятий по теме 5, а также литературу хотя бы в пределах основной литературы по теме 5. Необходимо установить R studio на свой компьютер/ноутбук либо воспользоваться компьютером в классе. Сдаётся в корфмате кода в R, результаты проиллюстрировать на карте (индивидуальное). Нарушение академической этики (плагиат, списывание) приводит к обнулению работы.

— *Пример открытого вопроса из письменного экзамена:*

Для подготовки к письменному экзамену студенту необходимо повторить материалы занятий, а также изучить источники в объёме хотя бы основной литературы. Необходимо знать основные понятия, определения, примеры, модели. Повторить кейсы и эмпирические статьи, которые разбирались на занятиях.

8. Ресурсное обеспечение

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Город в теории: опыты осмысления пространства / Елена Трубина. — М.: Новое литературное обозрение, 2011. — 520 с.: ил.
2. Картография и ГИС : учеб. пособие / В.П. Раклов. — 3-е изд., стереотип. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 215 с.
3. Учебное пособие QGIS https://docs.qgis.org/3.16/ru/docs/training_manual/index.html
4. Brooks, N., Donaghy, K., & Knaap, G. J. (Eds.). (2011). The Oxford Handbook of Urban Economics and Planning. Oxford University Press. <https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780195380620.001.0001/oxfordhb-9780195380620>
5. Bruegmann, Robert. 2005. Sprawl: A Compact History. University of Chicago Press. <https://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/S/bo3614185.html>
6. Lectures on Urban Economics. Jan K. Brueckner. – MIT Press, 2011. ISBN: 9780262016360
7. G.. Duranton, J. V. Henderson, W. C. Strange. Handbook of Regional and Urban Economics, Elsevier, Volume 5, 2015. Pp 1653.
8. Hall, S., Burdett, R., & Burdett, R. (Eds.). (2017). The Sage handbook of the 21st century city. Sage. <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/the-sage-handbook-of-the-21st-century-city/book243355>

Дополнительная литература:

1. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ
2. Головин А. В., Гудзь Т. В., Витков Г. В., Карасельникова И. В., Косолапов Н. А. Планирование разрастания. Пространственная политика городов России. М. : Издательский дом НИУ ВШЭ, 2021. <https://publications.hse.ru/books/538271829>
3. Ahlfeldt, Gabriel M. and Elisabetta Pietrostefani. 2019. The economic effects of density: A synthesis. Journal of Urban Economics 111: 93–107. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2019.04.006>
3. De La Roca, J. Puga. D. Learning by Working in Big Cities. 2017. The Review of Economic Studies, Volume 84, Issue 1, Pages 106–142, <https://doi.org/10.1093/restud/rdw031>
4. Duranton G., Puga. G. Micro-foundations of urban agglomeration economies. In J. Vernon Henderson and Jacques-François Thisse (eds.) Handbook of Regional and Urban Economics, Vol. 4, 2004. Amsterdam: North-Holland, 2063-2117 https://www.nber.org/system/files/working_papers/w9931/w9931.pdf
5. Dustmann C., Schönberg U., Stuhler J.. 2017. Labor Supply Shocks, Native Wages, and the Adjustment of Local Employment The Quarterly Journal of Economics, Volume 132, Issue 1, Pages 435–483, <https://doi.org/10.1093/qje/qjw032>
6. Gibbons S., Lyytikäinen T., Overman H. G., R. Sanchis-Guarner. 2019. New road infrastructure: The effects on firms. Journal of Urban

- Economics, Volume 110, Pages 35-50 <https://doi.org/10.1016/j.jue.2019.01.002>
7. Ho D.E., Imai K., King G., Stuart E.A. 2007. Matching as Nonparametric Preprocessing for Reducing Model Dependence in Parametric Causal Inference. *Political Analysis*, 15, 3, pp. 199–236 <https://doi.org/10.1093/pan/mpl013>
 8. Manning, Alan, and Barbara Petrongolo. 2017. How Local Are Labor Markets? Evidence from a Spatial Job Search Model. *American Economic Review*, 107 (10): 2877-2907. <https://doi.org/10.1257/aer.20131026>
 9. Offenhuber D., Ratti C. *Decoding the city: Urbanism in the age of big data*. Birkhäuser, 2014.
 10. Rosenbaum P., Rubin D. 1983. The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. *Biometrika*, 70, 1, pp. 41–55 <https://doi.org/10.2307/2335942>
 11. *Spatial analysis, modelling and planning*. (2019). Portugal, Europe: IntechOpen.
 12. Tolbert, Charles M. & Sizer, Molly. 1996. U.S. Commuting Zones and Labor Market Areas: A 1990 Update. Staff Reports 278812, United States Department of Agriculture, Economic Research Service.

8.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)

8.5. Описание материально-технической базы

Для организации занятий по дисциплине необходимы следующие технические средства обучения: компьютерный класс с установленными R studio и QGIS 3.16, проектором, доской, маркеры.

9. Язык преподавания:

Русский. Учебно-вспомогательные материалы, в том числе источники литературы, могут быть на английском языке.

10. Преподаватель (преподаватели):

Баранова Лариса Романовна, аналитик, Citymakers

Ветеринаров Виктор Викторович, исследователь, Университетский колледж в Лондоне.

11. Разработчики программы:

Баранова Лариса Романовна, аналитик, Citymakers

Ветеринаров Виктор Викторович, исследователь, Университетский колледж в Лондоне.