



Правительство Российской Федерации

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
"Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"**

Факультет социальных наук

**Программа дисциплины
«Анализ данных с многоуровневой структурой»**

для направления 030200.62 «Политология» подготовки бакалавра

Автор программы:

Сальникова Д.В., преподаватель (darysalnikova@yandex.ru)

Одобрена на заседании кафедры высшей математики «__»_____ 2013 г.
Зав. кафедрой к.ф.-м.н., проф. Макаров А.А.

Рекомендована секцией УМС _____ «__»_____ 2013 г.
Председатель _____

Утверждена УС факультета прикладной политологии «__»_____ 2013 г.
Ученый секретарь _____

Москва, 2015

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями
университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.*



1 Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления подготовки 030200.62 «Политология» подготовки бакалавра, изучающих дисциплину «Анализ данных с многоуровневой структурой».

Программа разработана в соответствии с

- Образовательным стандартом НИУ ВШЭ, утвержденным в 2011 г.
- Рабочим учебным планом университета по направлению 030200.62 «Политология» подготовки бакалавра, специализации «Политический анализ», утвержденным в 2013 г.

2 Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Анализ данных с многоуровневой структурой» (3 курс бакалавриата) – овладение методами работы с данными, имеющими иерархическую структуру, для решения политологических и социально-экономических задач.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

- Уметь обосновывать выбор того или иного изученного (здесь и далее – речь идет о методах, изученных в рамках данного курса) метода при анализе данных, корректно интерпретировать результаты
- Знать исследовательские содержательные задачи, при решении которых адекватно обращение к изученным методам
- Приобрести опыт реализации изученных методов в пакете Stata

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенция	Код по ФГОС / НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций
Свободное владение литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, навыками публичной и научной речи; умение создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний	ОК-2	Демонстрирует способность к критическому анализу исследований, представлению результатов самостоятельного анализа данных в виде статьи	Текущие домашние задания: чтение и критический анализ научных статей с последующим обсуждением на семинарах Домашнее задание: самостоятельное исследование с использованием изученных методов



Компетенции	Код по ФГОС/ НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций
Владение иностранным языком на уровне, достаточном для профессионального общения; для поиска и анализа иностранных источников информации	ОК-3	Владеет английским языком на уровне, достаточном для чтения научных статей в зарубежных журналах	Текущие домашние задания: чтение и критический анализ научных статей с последующим обсуждением на семинарах Домашнее задание: подготовка обзора литературы для проведения самостоятельного исследования
Понимание основных положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук, способность использовать их при решении социальных и профессиональных задач, способность анализировать значимые социальные и экономические проблемы и процессы	ОК-11	Применяет полученные знания из области социальных, гуманитарных и экономических наук для критического анализа статей, постановки исследовательской задачи и последующей интерпретации полученных результатов исследования	Домашнее задание: постановка исследовательской задачи, интерпретация полученных результатов исследования
Способность применять методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности	ОК-12	Применяет изученные в рамках курса методы анализа данных с многоуровневой структурой, интерпретирует полученные результаты	Семинарские занятия и домашние задания
Способность к участию в научных исследованиях политических процессов и отношений, владение методами анализа и интерпретации представлений о политических явлениях на различных уровнях организации мира	ПК-1	Применяет полученные знания о политических явлениях при проведении самостоятельного исследования	Домашнее задание: проведение самостоятельного исследования



4 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- «Алгебра и анализ» (1 курс)
- «Теория вероятностей и математическая статистика» (1 курс)
- «Вероятностно-статистические модели в политологии» (2 курс)
- «Анализ политологических данных в пакете Stata» (2 курс)

Для освоения дисциплины студенты должны знать основы регрессионного анализа в объеме программы «Анализ политологических данных в пакете Stata».

5 Тематический план учебной дисциплины

№	Наименование разделов	Всего часов	Аудиторные часы		Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	
1	Введение в анализ данных с многоуровневой структурой	32	8	8	16
2	Двухуровневые модели с непрерывным откликом	48	12	12	24
3	Многоуровневое моделирование временной динамики	48	12	12	24
4	Двухуровневые модели с бинарным откликом	34	8	8	18
	ИТОГО	162	40	40	82

6 Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	1 год				Параметры
		1	2	3	4	
Текущий	Контрольная работа			*		Письменная работа 120 минут
	Домашнее задание				*	Выполненное самостоятельно студентом исследование посредством изученных методов анализа данных с многоуровневой структурой Объем домашнего задания: 20000 – 40000 знаков с пробелами.

6.1 Критерии оценки знаний, навыков

Работа студентов оценивается по следующим критериям: обоснованность использования того или иного метода анализа данных, полнота решения, корректность решения поставленной задачи, наличие корректной содержательной интерпретации полученных результатов, соответствие предварительно определенным преподавателем требованиям к структуре, оформлению и объему работы, соблюдение сроков сдачи письменного задания, самостоятельность выполнения задания.

6.2 Порядок формирования оценок по дисциплине

Преподаватель оценивает работу студентов на семинарских занятиях ($O_{\text{ауд}}$): активность студентов, правильность и полнота выполнения проверочных работ. В рамках курса запланированы 4 проверочные работы, каждая из которых проводится для диагностики усвоения одного из четырех предусмотренных программой курса тематических блоков. Задания проверочных работ предполагают решение задач, ответы на открытые и закрытые вопросы по основной (обязательной к прочтению) литературе. Оценки по 10-тибалльной шкале за работу на семинарских и практических занятиях преподаватель выставляет в рабочую ведомость.

Преподаватель оценивает самостоятельную работу студентов ($O_{\text{сам}}$): текущие домашние задания, не включенные в РУП, оцениваются по критериям, определенным выше в пункте 6.1 программы курса. Студентам также предлагаются необязательные домашние задания, за выполнение которых в зависимости от количества выполненных в течение курса подобных заданий и правильности их решения предоставляется возможность получить до 1 дополнительного балла к оценке за самостоятельную работу студентов ($O_{\text{сам}}$). Контроль усвоения студентами материала, обрабатываемого в необязательных домашних заданиях, осуществляется посредством проверочных работ

(имеются в виду проверочные работы по итогам тематического блока), каждая из которых включает не менее 25 % заданий, аналогичных заданиям необязательных домашних работ.

Накопленная оценка учитывает результаты студента по текущему контролю следующим образом:

$$O_{\text{накопл}} = 0.3 * O_{\text{сам}} + 0.1 * O_{\text{ауд}} + 0.4 * O_{\text{дз}} + 0.2 * O_{\text{контр}}, \text{ где}$$

максимально возможный балл за такие компоненты текущей работы, как контрольную работу, домашнего задания (включенного в РУП), работу на практических занятиях ($O_{\text{контр}}$, $O_{\text{дз}}$, $O_{\text{ауд}}$ соответственно) – 10 баллов,

максимально возможный балл за самостоятельную работу студентов ($O_{\text{сам}}$) – 11 баллов.

Способ округления итоговой накопленной оценки текущего контроля: арифметический.

Проведение зачета/экзамена по дисциплине не предусмотрено. Результирующая оценка определяется по итогам текущего контроля знаний (совпадает с накопленной оценкой).

7 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в анализ данных с многоуровневой структурой

Модель линейной множественной регрессии. Повторение: включение в модель переменных взаимодействия, интерпретация коэффициентов при переменных взаимодействия. Модель с фиксированными эффектами. Модель со случайными эффектами. Спецификация модели: тест Хаусмана.

Модель со смешанными эффектами (многоуровневая модель / иерархическая модель). Преимущества модели со смешанными эффектами по сравнению с альтернативными методами при работе с данными, имеющими многоуровневую структуру. Содержательные задачи, решаемые посредством моделей со смешанными эффектами: применение в социальных науках. Примеры исследований.

Основная литература:

1. Allison P. 2009. Fixed Effects Regression Models. Thousand Oaks, CA: Sage Publications. Pp. 1 – 27.
2. Brambor T., Clark W.R., Golder M. (2006). Understanding Interaction Models: Improving Empirical Analyses. Political Analysis, Vol. 14, pp. 63 – 82.
3. Jaccard J., Turrisi R. 2003. *Interaction effects in multiple regression*. 2nd edition. Thousand Oaks, London, Dehli: Sage publications, pp. 16 – 43.
4. Steenbergen M., Jones B. (2002). Modeling Multilevel Data Structures. American Journal of Political Science, Vol. 46, No. 1, Pp. 218 – 237.
5. Stock J. H., Watson M. W. 2008. *Introduction to econometrics*. Pearson Addison Wesley. Pp. 277 – 290; 347 – 383.

Дополнительная литература:

1. Beck N., Katz J. N. (2001). Throwing Out the Baby with the Bath Water: A Comment on Green, Kim, and Yoon. *International Organization*, Vol. 55, No.2, pp. 487 – 495. *Примечание: работа Д. Грина (Green D. P.) и др. указана в списке дополнительной литературы ниже под номером 4, также см. работу Г. Кинга – под номером 7 в списке дополнительной литературы.*
2. Beck N., Katz J. N. (1995). What to Do (and Not to Do) with Time-Series-Cross-Section Data in Comparative Politics. *American Political Science Review*, Vol. 89, Issue 3, pp. 634 – 647.
3. Elkins Z., Sides J. (2007). Can Institutions Build Unity in Multiethnic States? *American Political Science Review*, Vol. 101, No. 4, pp. 693 – 708.
4. Green D. P., Kim S.Y., Yoon D.H. (2001). Dirty Pool. *International Organization*. Vol. 55, No.2, pp. 441 – 468.
5. Halla M., Schneider F. G., Wagner A.F. (2008). Satisfaction with Democracy and Collective Action Problems: The Case of the Environment. *IZA Discussion Paper No. 3613*.
6. Hill R. C., Griffiths W. E., Lim G. C. 2011. *Principles of Econometrics*. 4th edition. Wiley. Chapter 15.
7. King G. (2001). Proper Nouns and Methodological Propriety: Pooling Dyads in International Relations Data. *International Organization*. Vol. 55, No.2, pp. 497 – 507.
8. Pittau M. G., Zelli R., Gelman A. (2010). Economic Disparities and Life Satisfaction in European Regions. *Soc Indic Res*. Vol. 96, pp. 339 – 361.
9. Rabe-Hesketh S., Scrandal A. 2008. *Multilevel and Longitudinal Modeling Using Stata*. 2nd edition. College Station, Tex.: Stata Press Publication, pp. 91 – 141.

Тема 2. Двухуровневые модели с непрерывным откликом

Двухуровневая модель. Допущения, лежащие в основе модели. Обоснование и условия применения моделей со смешанными эффектами (требования к размеру выборки, внутриклассовый коэффициент корреляции, графическое представление данных). Пошаговое построение двухуровневой регрессионной модели (bottom-up strategy): от нулевой модели к модели, включающей переменные взаимодействия предикторов первого и второго уровней (cross-level interactions). Интерпретация коэффициентов при предикторах. Интерпретация фиксированных и случайных эффектов. BLUP-оценки случайных эффектов.

Линейные преобразования объясняющих переменных: стандартизация, центрирование (типы центрирования, выбор типа центрирования).

Оценивание модели: метод максимального правдоподобия, метод ограниченного максимального правдоподобия (restricted maximum likelihood). Статистическая значимость фиксированных и случайных эффектов. Сравнение невложенных двухуровневых моделей. Сравнение вложенных моделей.

Последствия нарушений условий, лежащих в основе двухуровневой модели. Выявление нарушений условий. Возможность ослабления условия гомоскедастичности. Выявление влиятельных наблюдений.

Основная литература:

1. Enders C. K., Tofighi D. (2007). Centering Predictor Variables in Cross-Sectional Multilevel Models: A New Look at an Old Issue. *Psychological Methods*, Vol. 12, No. 2, pp. 121 – 138.
2. Hox J. J. 2010. *Multilevel analysis: techniques and applications*. 2nd edition. New York and Hove: Routledge. Pp. 11 – 78.
3. Kreft I. G. G., Leeuw J., Aiken L. S. (1995). The Effect of Different Forms of Centering in Hierarchical Linear Models. *Multivariate Behavioural Research*, Vol.30, pp. 1 – 21.
4. Luke D. (2004). *Multilevel modeling*. Thousand Oaks, London, New Dehli: Sage Publications. Chapter 2.

Дополнительная литература:

1. Algina J., Swaminathan H. Centering in Two-Level Nested Designs. Pp. 285 – 312. In *Handbook of Advanced Multilevel Modeling*, edited by J. J. Hox, J. Kyle Roberts. New York, London: Routledge, 2011.
2. Dedrick R. F. et al. Hierarchical Linear Modeling: A Review of Methodological Issues and Applications. *Paper presented at the 2004 annual meeting of the American Educational Research Association San Diego, April 12-16.* (<http://www.coedu.usf.edu/main/departments/me/documents/HML.pdf>).
3. Leckie G. Module 5 (Stata Practical): Introduction to Multilevel Modelling. Centre for Multilevel Modelling. University of Bristol. LEMMA online multilevel modeling course.
4. Möhring K., Schmidt A. Multilevel Tools. Influential Cases in Multilevel modeling. Presentation at the German Stata User Meeting in Berlin, 1 June 2012. (http://www.stata.com/meeting/germany12/abstracts/desug12_moehring.pdf).
5. Rabe-Hesketh S., Scrandal A. 2008. *Multilevel and Longitudinal Modeling Using Stata*. 2nd edition. College Station, Tex.: Stata Press Publication, pp. 141 – 179.
6. Snijders T. A. B., Bosker R. *Multilevel analysis. An introduction to basic and advanced multilevel modeling*. London, Thousand Oaks, New Dehli: Sage publications, pp. 6 – 154.
7. Steele F. Module 5 (Concepts): Introduction to Multilevel Modelling. Centre for Multilevel Modelling. University of Bristol. LEMMA online multilevel modeling course.

Тема 3. Многоуровневое моделирование временной динамики

ANOVA для повторных измерений. Двухуровневая модель для анализа временной динамики. Нулевая модель (без предикторов), модель с варьирующейся константой (линейное изменение во времени как фиксированный эффект), модель с включением *линейного изменения во времени как случайного эффекта*. Допущения моделей. Структура ковариационной матрицы случайных эффектов.

Спецификация модели. Нелинейный эффект времени: полиномиальная функция. Проблема мультиколлинерности. Эффект центрирования переменной времени. Визуализация результатов: интерпретация графиков.

Основная литература:

1. Hedeker D., Gibbons R. D. 2006. *Longitudinal Data Analysis*. Hoboken, New Jersey: Wiley. Chapters 2, 4, 5.
2. Singer J. D., Willett J. B. 2003. *Applied Longitudinal Data Analysis. Modeling Change and Event Occurrence*. New York: Oxford University Press. Pp. 45 – 132, 181 – 223.

Дополнительная литература:

1. Barone C., Lucchini M., Sarti S. (2007). Class and Political Preferences in Europe: a Multilevel Analysis of Trends over Time. *European Sociological Review*. Vol. 23, No. 3, pp. 373 – 392.
2. Hox J. J. 2010. *Multilevel analysis: techniques and applications*. 2nd edition. New York and Hove: Routledge. Pp. 79 – 106.
3. Hugo Q., Huub van den Bergh (2004). On multi-level modeling of data from repeated measures designs: a tutorial. *Speech Communication*, Vol. 43, pp. 103-121.
4. Rabe-Hesketh S., Scrandal A. 2008. *Multilevel and Longitudinal Modeling Using Stata*. 2nd edition. College Station, Tex.: Stata Press Publication, Chapter 5.
5. Snijders T. A. B., Bosker R. 1999. *Multilevel analysis. An introduction to basic and advanced multilevel modeling*. London, Thousand Oaks, New Dehli: Sage publications, pp. 166 – 200.

Тема 4. Двухуровневые модели с бинарным откликом

Модели бинарного выбора: краткое повторение.

Двухуровневая модель бинарного выбора. Представление отклика как ненаблюдаемого признака. Логит-, пробит-модели. Сравнение коэффициентов одноуровневой модели бинарного выбора и соответствующей ей двухуровневой модели (для логит- и пробит- моделей). Соотношение коэффициентов двухуровневых логит- и пробит-моделей. Интерпретация фиксированных и случайных эффектов. Спецификация модели.

Основная литература:

1. Hox J. J. 2010. *Multilevel analysis: techniques and applications*. 2nd edition. New York and Hove: Routledge. Chapter 6.
2. Snijders T. A. B., Bosker R. 1999. *Multilevel analysis. An introduction to basic and advanced multilevel modeling*. London, Thousand Oaks, New Dehli: Sage publications, pp. 207 – 229.

Дополнительная литература:

1. Leckie G. Module 7 (Stata Practical): Multilevel Models for Binary Responses. Centre for Multilevel Modelling. University of Bristol. LEMMA online multilevel modeling course.
2. Rabe-Hesketh S., Scrandal A. 2008. *Multilevel and Longitudinal Modeling Using Stata*. 2nd edition. College Station, Tex.: Stata Press Publication, Chapter 6.
3. Steele F. Module 7 (Concepts): Multilevel Models for Binary Responses. Centre for Multilevel Modelling. University of Bristol. LEMMA online multilevel modeling course.

8 Образовательные технологии

Занятия по курсу включают лекции и практические занятия.

9 Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Что представляют собой панельные данные? Отличие от временных рядов, отличие от TSCS данных
2. Что представляют собой иерархические данные? Приведите примеры политологических данных с иерархической структурой
3. Недостатки применения объединенной модели регрессии (pooled) при анализе данных с иерархической структурой
4. Модель с фиксированными эффектами: суть, допущения, аналитический вид
5. Модель со случайными эффектами: суть, допущения, аналитический вид
6. Сравнение модели с фиксированными эффектами и модели со случайными эффектами: назовите преимущества, ограничения моделей
7. Выбор спецификации модели. Какая гипотеза проверяется тестом Хаусмана?
8. Для решения каких содержательных задач применяются модели со смешанными эффектами? Назовите примеры из социальных наук
9. Двухуровневая модель с непрерывным откликом: аналитический вид, понятие фиксированных и случайных эффектов, допущения модели, последствия нарушений допущений и диагностика этих нарушений
10. Что показывает внутриклассовый коэффициент корреляции?
11. Требования к размеру выборки при реализации моделей со смешанными эффектами
12. Центрирование: содержательный смысл, типы центрирования, выбор типа центрирования в моделях со смешанными эффектами
13. Эффект линейных преобразований в многоуровневой регрессионной модели
14. Интерпретация фиксированных и случайных эффектов в модели со смешанными эффектами
15. В каких случаях разумно оценивание модели методом ограниченного максимального правдоподобия?
16. Проверка статистической значимости фиксированных и случайных эффектов
17. Допущения ANOVA для повторных измерений
18. Преимущества многоуровневого моделирования временной динамики
19. Понятие сбалансированной и несбалансированной панели
20. Допущения иерархических моделей для анализа временной динамики. Структура ковариационной матрицы случайных эффектов.
21. Нелинейный эффект времени: полиномиальная функция. Интерпретация полиномиальных фиксированных и случайных эффектов
22. Эффект центрирования переменной времени
23. Двухуровневая модель бинарного выбора: допущения, аналитический вид. Представление отклика как ненаблюдаемого признака. Логит-, пробит- модели
24. Сравнение коэффициентов одноуровневой модели бинарного выбора и соответствующей ей двухуровневой модели (для логит- и пробит- моделей)



25. Соотношение коэффициентов двухуровневых логит- и пробит-моделей
26. Интерпретация фиксированных и случайных эффектов двухуровневой модели бинарного выбора

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Доступ к литературе обеспечивается через систему LMS и корпоративную страницу преподавателя. Также литература рассылается студентам по электронной почте.

10.1 Базовые учебники

1. Hedeker D., Gibbons R. D. 2006. *Longitudinal Data Analysis*. Hoboken, New Jersey: Wiley.
2. Hox J. J. 2010. *Multilevel analysis: techniques and applications*. 2nd edition. New York and Hove: Routledge.
3. Singer J. D., Willett J. B. 2003. *Applied Longitudinal Data Analysis. Modeling Change and Event Occurrence*. New York: Oxford University Press.
4. Snijders T. A. B., Bosker R. 1999. *Multilevel analysis. An introduction to basic and advanced multilevel modeling*. London, Thousand Oaks, New Dehli: Sage publications.

10.2 Основная литература

1. Allison P. 2009. *Fixed Effects Regression Models*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
2. Brambor T., Clark W.R., Golder M. (2006). Understanding Interaction Models: Improving Empirical Analyses. *Political Analysis*, Vol. 14, pp. 63 – 82.
3. Enders C. K., Tofighi D. (2007). Centering Predictor Variables in Cross-Sectional Multilevel Models: A New Look at an Old Issue. *Psychological Methods*, Vol. 12, No. 2, pp. 121 – 138.
4. Jaccard J., Turrisi R. 2003. *Interaction effects in multiple regression*. 2nd edition. Thousand Oaks, London, Dehli: Sage publications.
5. Kreft I. G. G., Leeuw J., Aiken L. S. (1995). The Effect of Different Forms of Centering in Hierarchical Linear Models. *Multivariate Behavioural Research*, Vol.30, pp. 1 – 21.
6. Luke D. (2004). *Multilevel modeling*. Thousand Oaks, London, New Dehli: Sage Publications.
7. Steenbergen M., Jones B. (2002). Modeling Multilevel Data Structures. *American Journal of Political Science*, Vol. 46, No. 1, Pp. 218 – 237.
8. Stock J. H., Watson M. W. 2008. *Introduction to econometrics*. Pearson Addison Wesley.

10.3 Дополнительная литература

1. Algina J., Swaminathan H. Centering in Two-Level Nested Designs. Pp. 285 – 312. In *Handbook of Advanced Multilevel Modeling*, edited by J. J. Hox, J. Kyle Roberts. New York, London: Routledge, 2011.

2. Barone C., Lucchini M., Sarti S. (2007). Class and Political Preferences in Europe: a Multilevel Analysis of Trends over Time. *European Sociological Review*. Vol. 23, No. 3, pp. 373 – 392.
3. Beck N., Katz J. N. (2001). Throwing Out the Baby with the Bath Water: A Comment on Green, Kim, and Yoon. *International Organization*, Vol. 55, No.2, pp. 487 – 495.
4. Beck N., Katz J. N. (1995). What to Do (and Not to Do) with Time-Series-Cross-Section Data in Comparative Politics. *American Political Science Review*, Vol. 89, Issue 3, pp. 634 – 647.
5. Dedrick R. F. et al. Hierarchical Linear Modeling: A Review of Methodological Issues and Applications. *Paper presented at the 2004 annual meeting of the American Educational Research Association San Diego, April 12-16.* (<http://www.coedu.usf.edu/main/departments/me/documents/HML.pdf>).
6. Elkins Z., Sides J. (2007). Can Institutions Build Unity in Multiethnic States? *American Political Science Review*, Vol. 101, No. 4, pp. 693 – 708.
7. Green D. P., Kim S.Y., Yoon D.H. (2001). Dirty Pool. *International Organization*. Vol. 55, No.2, pp. 441 – 468.
8. Halla M., Schneider F. G., Wagner A.F. (2008). Satisfaction with Democracy and Collective Action Problems: The Case of the Environment. IZA Discussion Paper No. 3613.
9. Hill R. C., Griffiths W. E., Lim G. C. 2011. *Principles of Econometrics*. 4th edition. Wiley. Chapter 15.
10. Hugo Q., Huub van den Bergh (2004). On multi-level modeling of data from repeated measures designs: a tutorial. *Speech Communication*, Vol. 43, pp. 103-121.
11. King G. (2001). Proper Nouns and Methodological Propriety: Pooling Dyads in International Relations Data. *International Organization*. Vol. 55, No.2, pp. 497 – 507.
12. Leckie G. Module 5 (Stata Practical): Introduction to Multilevel Modelling. Centre for Multilevel Modelling. University of Bristol. LEMMA online multilevel modeling course.
13. Leckie G. Module 7 (Stata Practical): Multilevel Models for Binary Responses. Centre for Multilevel Modelling. University of Bristol. LEMMA online multilevel modeling course.
14. Möhring K., Schmidt A. Multilevel Tools. Influential Cases in Multilevel modeling. Presentation at the German Stata User Meeting in Berlin, 1 June 2012. (http://www.stata.com/meeting/germany12/abstracts/desug12_moehring.pdf).
15. Pittau M. G., Zelli R., Gelman A. (2010). Economic Disparities and Life Satisfaction in European Regions. *Soc Indic Res*. Vol. 96, pp. 339 – 361.
16. Rabe-Hesketh S., Scordal A. 2008. *Multilevel and Longitudinal Modeling Using Stata*. 2nd edition. College Station, Tex.: Stata Press Publication.
17. Steele F. Module 5 (Concepts): Introduction to Multilevel Modelling. Centre for Multilevel Modelling. University of Bristol. LEMMA online multilevel modeling course.
18. Steele F. Module 7 (Concepts): Multilevel Models for Binary Responses. Centre for Multilevel Modelling. University of Bristol. LEMMA online multilevel modeling course.



10.4 Программные средства

Для успешного освоения дисциплины студент использует пакет Stata.

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Пакет для анализа данных Stata. На занятиях используется проектор.