

**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:

ПРОГРАММИРОВАНИЕ В R/RУТНОН

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: 2

2. Входные требования (реквизиты) для освоения дисциплины

Для успешного освоения данного курса не требуются знания и умения, полученные в других дисциплинах.

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
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	ОПК-5.И-1.3-1. Знает общие и специализированные пакеты языка программирования R/Python, предназначенные для обработки, визуализации и анализа данных ОПК-5.И-1.У-1. Умеет применять общие или специализированные пакеты языка программирования R/Python, предназначенные для обработки, визуализации и анализа данных
МПК-1. Способен анализировать социально-экономическую ситуацию, выявлять проблемы и предлагать пути их решения посредством инструментов экономической политики	МПК-1.И-1. Использует релевантные данные и методы для оценки ситуации, анализа альтернативных путей решения проблем с учетом интересов стейкхолдеров	МПК-1.И-1.У-1. Умеет выявлять актуальные проблемы в разных сферах экономической политики на основе обработки и анализа релевантных данных

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 форма с использованием обучающей среды On.Econ, при необходимости допускается дистанционное проведение занятий с использованием технологии бизнес-конференции (ZOOM, Teams и прочее) и обучающей среды On.Econ

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 дополнительных материалов	Индивидуальный проект	Выполнение домашних заданий	Всего	
Тема 1. Введение в R/Python.	14	4	4		8	4	2		6	
Тема 2. Обработка и визуализация данных в R/Python.	32	8	8		16	6	4	6	16	
Тема 3. Линейные регрессии.	16	4	4		8	4	4		8	
Тема 4. Анализ временных рядов.	22	4	4		8	4	4	6	14	
Тема 5. Методы классификации.	16	4	4		8	4	4		8	
Промежуточная аттестация: — защита проекта		4					4			
Итого	108	52				56				

Краткое содержание тем дисциплины

Тема 1. Введение в R/Python.

Среда разработки языка программирования R – Rstudio. Изучение синтаксиса, базовых команд. Типы данных в R/Python.

Основная литература:

1. «An Introduction to Statistical Learning with Applications in R», James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, Springer, 2013. Chapter 2.3.1
2. «R for Marketing Research and Analytics», Chapman, McDonnell Feit, Springer, 2015. Chapter 2. An Overview of the R Language.

Дополнительная литература:

1. Zuur, A. F., Ieno, E. N., & Meesters, E. H. (2009). A beginner's guide to R. New York: Springer.
2. Teetor, P. (2011). R Cookbook. Sebastopol: O'Reilly Media.

Тема 2. Обработка и визуализация данных в R/Python.

Импорт/Экспорт данных. Первичная обработка данных. Dataframes. Преобразование данных. Описательные статистики. Визуализация данных.

Основная литература:

1. «An Introduction to Statistical Learning with Applications in R», James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, Springer, 2013. Chapter 2.3
2. «R for Marketing Research and Analytics», Chapman, McDonnell Feit, Springer, 2015. Chapters 2-6.

Дополнительная литература:

1. R Core Team (2014). R data import/export (version 3.1.1). Technical Report, R Core Team. <http://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/R-data.html>.
2. Chang, W. (2012). R graphics cookbook. Sebastopol: O'Reilly Media.

Тема 3. Линейные регрессии.

Парная регрессия. Множественная регрессия. Преобразование объясняющих переменных. Интерпретация результатов оценки. Выбор наилучшей модели.

Основная литература:

1. «An Introduction to Statistical Learning with Applications in R», James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, Springer, 2013. Chapters 3,6
2. «R for Marketing Research and Analytics», Chapman, McDonnell Feit, Springer, 2015. Chapters 7-9.

Дополнительная литература:

1. Dobson, A. J. (2008). An introduction to generalized linear models (3rd ed.). Boca Raton: Chapman & Hall.

Тема 4. Анализ временных рядов.

Работа с датами и временными рядами в R. ARIMA-модель. VAR-модель.

Основная литература:

1. «Introductory Time Series With R». Andrew V Metcalfe. 2009. Chapters 1-2.

Дополнительная литература:

1. «Time Series Analysis and Its Applications. With R Examples». Third Edition. Robert H. Shumway. David S. Stoffer. 2016

Тема 5. Методы классификации.

Логистическая регрессия. Метод k-средних. Деревья классификации.

Основная литература:

2. «An Introduction to Statistical Learning with Applications in R», James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, Springer, 2013. Chapters 4,8.
3. «R for Marketing Research and Analytics», Chapman, McDonnell Feit, Springer, 2015. Chapter 11.

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине

7.1. Примеры оценочных средств:

Результаты обучения по дисциплине	Виды оценочных средств
ОПК-5.И-1.3-1. Знает общие и специализированные пакеты языка программирования R/Python, предназначенные для обработки, визуализации и анализа данных	Домашнее задание 1,2. Индивидуальный проект.
ОПК-5.И-1.У-1. Умеет применять общие или специализированные пакеты языка программирования R/Python, предназначенные для обработки, визуализации и анализа данных	Домашнее задание 1,2. Индивидуальный проект.
МПК-1.И-1.У-1. Умеет выявлять актуальные проблемы в разных сферах экономической политики на основе обработки и анализа релевантных данных	Домашнее задание 1,2. Индивидуальный проект.

7.2.Критерии оценивания (баллы) по дисциплине:

Виды оценочных средств	Баллы
Домашние задания (2)	80
Индивидуальный проект	40
Промежуточная аттестация: защита проекта	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:

— *Домашнее задание*

Пример домашнего задания по теме «Линейные регрессии».

В этом задании необходимо использовать стандартный набор данных Carseats.

- (a) Оцените множественную регрессию, предсказывающую Sales по Price, Urban, и US.
- (b) Приведите интерпретацию каждого коэффициента модели.
- (c) Выпишите уравнение регрессии в виде модели.
- (d) Для каких объясняющих переменных вы можете отвергнуть гипотезу о равенстве нулю коэффициента?
- (e) На основе ответа на предыдущий пункт, оцените модель, опустив незначимые переменные.
- (f) Сравните качество моделей в пунктах (a) и (e).
- (g) На основе более качественной модели выпишите 95% доверительные интервалы для коэффициентов.
- (h) Есть ли признаки наличия выбросов в выбранной модели?

— *Индивидуальный проект*

Индивидуальный проект выполняется на основе тематического направления магистерской диссертации.

Пример проекта: «Динамика макроэкономических показателей регионов России». В рамках данного проекта автор анализирует динамику макроэкономических показателей в разрезе регионов России.

7.5. Методические рекомендации и требования к выполнению заданий:

— *Домашнее задание*

Домашнее задание выполняется индивидуально каждым студентом на основе материалов практических занятий, а также дополнительных материалов. Результатом выполнения домашней работы является отчет в формате .pdf, а также код на языке программирования R (в формате .R), позволяющий получить результаты, описанные в отчете.

— *Индивидуальный проект*

Индивидуальный проект выполняется индивидуально каждым студентом группы на основе тематического направления магистерской диссертации. Студентам необходимо: 1) изучить возможности использования языка программирования R в диссертационном исследовании, 2) выделить основные проблемы, которые могут быть решены с использованием языка программирования R, 3) осуществить анализ данных, согласованным с преподавателем.

Результатом выполнения проекта является отчет в формате .pdf, а также код на языке программирования R (в формате .R), позволяющий получить результаты, описанные в отчете. Объем отчета составляет 3-5 страниц (без учета титульного листа).

8. Ресурсное обеспечение

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. «An Introduction to Statistical Learning with Applications in R», James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, Springer, 2013. Chapter 2.3.1
2. «R for Marketing Research and Analytics», Chapman, McDonnell Feit, Springer, 2015. Chapter 2. An Overview of the R Language.
3. «Introductory Time Series With R». Andrew V Metcalfe. 2009. Chapters 1-2.

Дополнительная литература:

1. Zuur, A. F., Ieno, E. N., & Meesters, E. H. (2009). A beginner's guide to R. New York: Springer.
2. Teetor, P. (2011). R Cookbook. Sebastopol: O'Reilly Media.
3. R Core Team (2014). R data import/export (version 3.1.1). Technical Report, R Core Team. <http://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/R-data.html>.
4. Chang, W. (2012). R graphics cookbook. Sebastopol: O'Reilly Media.
5. Dobson, A. J. (2008). An introduction to generalized linear models (3rd ed.). Boca Raton: Chapman & Hall.
6. «Time Series Analysis and Its Applications. With R Examples». Third Edition. Robert H. Shumway. David S. Stoffer. 2016

8.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. The R Project for Statistical Computing <https://www.r-project.org/>

2. RStudio Workbench <https://www.rstudio.com/>

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Федеральная служба государственной статистики <https://rosstat.gov.ru/>
2. База данных Всемирного банка <https://data.worldbank.org/>
3. База данных Международного валютного фонда <https://www.imf.org/en/Data>
4. База данных Федерального резервного банка Сент Луиса <https://fred.stlouisfed.org/>
5. База данных OECD <https://data.oecd.org/>
6. База данных Penn World Table <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/>
7. Единая межведомственная информационно-аналитическая система (ЕМИСС) <https://www.fedstat.ru/>

8.4. Описание материально-технической базы

Для организации занятий по дисциплине необходимы следующие технические средства обучения: для проведения аудиторных занятий наличие компьютерной аудитории, оснащенной LCD-проектором и компьютерами для каждого студента.

9. Язык преподавания:

Русский, но в отдельных случаях допускается предоставление материалов на английском языке. Учебно-вспомогательные материалы, в том числе источники литературы, могут быть на английском языке.

10. Преподаватель (преподаватели):

Матвеев Евгений Олегович, ассистент кафедры ММАЭ

11. Разработчики программы:

Матвеев Евгений Олегович, ассистент кафедры ММАЭ