Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Московская школа экономики

УТВЕРЖДАЮ
Директор Московской школы экономики МГУ

_____/академик А. Д. Некипелов /

«_» ____20

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖФАКУЛЬТЕТСКОГО КУРСА

Наименование курса:

Моделирование и прогнозирование моделей сезонных временных рядов с использованием R (курс на английском языке)

Уровень высшего образования:

Бакалавриат, магистратура, специалитет

Форма обучения:
Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

На заседании кафедры Общей экономической теории

(протокол No_1__от 18.01.2023)

Москва 2026

Рабочая программа курса разработана в соответствии с реализуемыми в МГУ основными профессиональными образовательными программами высшего образования, разработанными на основе самостоятельно установленных образовательных стандартов (ОС МГУ) по направлениям подготовки/ специальностям высшего образования, в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами по направлениям подготовки/ специальностям высшего образования, утвержденными приказами Минобрнауки России.

1. Место курса в структуре ОПОП: является дисциплиной по выбору, избираемой в обязательном порядке

2. Планируемые результаты обучения по курсу

Планируемые результаты обучения по курсу
Знать: Методы моделирования и прогнозирования моделей сезонных временных рядов с использованием R. Методы моделирования и прогнозирования моделей сезонных временных рядов.
Уметь: Применять методы моделирования и прогнозирования моделей сезонных временных рядов.
Владеть: Демонстрация владения методами моделирования и прогнозирования моделей сезонных временных рядов при выполнении контрольных заданий. Демонстрация понимания основ моделирования и прогнозирования моделей сезонных временных рядов.

3. Объем дисциплины (модуля) **1 з.е**., в том числе **24** академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, **12** академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем	**Всего (часы)**	В том числе			
		Контактная работа (работа во	**Самостоятельная работа обучающегося**		
дисциплины (модуля), **Форма промежуточной аттестации по**		**взаимодействии с преподавателем)** ***Виды контактной работы, часы***	**Виды работ**	**Часы**	

дисциплине (модулю)		Занятия лекционного типа			
TEMA 1 .Introduction to Time Series Analysis with R		Занятия лекционного типа	4		2
1.1 Introduction 1.2 Basic forecasting models 1.3 Basic models for seasonal data					
TEMA 2. Benchmark models for seasonal data		Занятия лекционного типа	8		2
2.1 Decomposition methods for seasonal time series 2.2 Exponential smoothing 2.3 Seasonal-ARIMA (SARIMA) 2.4 Seasonal Regression					
TEMA 3. Advanced models (part 1)		Занятия лекционного типа	6		2
3.1 Periodic Auto-Regressive Models 3.2 Generalised Addittive Models (GAMs) for Seasonal Data					

TEMA 4. Advanced Seasonal (part 2		Занятия лекционного типа	6		4
4.1 Dynamic harmonic regression and STL with multiple seasonal periods 4.2 TBATS models 4.3 Forecasting electricity consumption: a comparison of models 4.4 Long-term probabilistic forecasting of electricity demand: the Monash Electricity Forecasting Model (MEFM)					
Промежуточная аттестация: зачет			2		
Итого	**36**	**24**	**12**		

5. **Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по курсу:**

List of theoretical questions that can be asked in the exam:
- Discuss simple forecasting methods (Average method, Naive method, Seasonal naive method, Drift method) and the Box-Cox transformations
- Discuss basic models for seasonal data: Seasonal Dummy variables and Harmonic regression with Fourier terms
- Discuss decomposition methods for seasonal time series: X-11, X-12-ARIMA and X-13-ARIMA, SEATS decomposition, STL decomposition
- Discuss basic exponential smoothing methods (Simple Exponential Smoothing, Holt's method, Holt-Winters additive/multiplicative methods
- Discuss Innovations state space models: ETS models
- Discuss Seasonal-ARIMA models
- Discuss dynamic harmonic regression and models for complex seasonality (TBATS, STL with multiple seasonal periods)
- Discuss Periodic Auto-Regressive (PAR) models
- Discuss how to test for periodic unit roots
- Discuss splines and GAM models
- Discus the Monash Electricity Forecasting Model for the Long-term probabilistic forecasting of electricity demand

Example of applied question:

A friend of yours shows you this R code that is supposed "to do something" with the data of the central England temperature, which is available from the UK Met Office. Discuss it step-by-step.

```
CET <- url("http://www.metoffice.gov.uk/hadobs/hadcet/cetml1659on.dat") on.exit(close(CET))
cet <- read.table(CET, sep = "", skip = 6, header = TRUE, fill = TRUE, na.string = c(-99.99, -99.9))
names(cet) <- c(month.abb, "Annual") head(cet)

cet <- cet[-nrow(cet), ]
rn <- as.numeric(rownames(cet)) Years <- rn[1]:rn[length(rn)]
cet <- cet[, -ncol(cet)]
annCET <- data.frame(Temperature = cet[, ncol(cet)],Year = Years)

cet <- stack(cet)[,2:1]
names(cet) <- c("Month","Temperature") cet <- transform(cet,
            Year = (Year <- rep(Years, times = 12)), nMonth = rep(1:12, each = length(Years)))
cet <- cet[with(cet, order(Year, Month)), ]
cet$Date <-lubridate::ymd(paste(cet$Year, cet$Month, "15", sep = "-"))
```

```
cet <- transform(cet, Time = as.numeric(Date) / 1000) head(cet)

ylab <- expression(Temperature ~ (degree*C))
plot(Temperature ~ Year, data = annCET, type = "l",ylab = ylab, main = "CET") plot(Temperature ~ Date, data = cet, type = "l",  ylab = ylab)

require("mgcv")
m <- gamm(Temperature ~ s(nMonth, bs = "cc", k = 12) + s(Time),data = cet) summary(m$gam)
layout(matrix(1:2, ncol = 2)) plot(m$gam, scale = 0) layout
```

- Шкала и критерии оценивания: зачет / незачёт
- Язык преподавания : английский.
- Преподаватель (преподаватели) : д.э.н. Фантаццини Деан