

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Экономический факультет



подпись

Согласовано
Декан ЭФ
Богомолова Т.Ю.

«19» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ (APPLIED STATISTICAL ANALYSIS FOR MANAGERS)

Направление подготовки: 38.04.02 Менеджмент

Направленность (профиль): Финансовый менеджмент (Financial Management),
Менеджмент нефтегазовой сферы (Oil and gas Management)

Форма обучения: очная

Разработчики:

д. э. н. Дубина И. Н.

к. э. н. Лиманова Е. Г.

зав. кафедрой применения математических
методов в экономике и планировании

д.э.н. Мкртчян Г. М.

Новосибирск
2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	4
5. Перечень учебной литературы	5
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся	6
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	6
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	6
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	6
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине	7

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель дисциплины «Прикладной статистический анализ для менеджеров» («Applied Statistical Analysis for Managers»): данный курс направлен на изучение специализированных методов и прикладного программного обеспечения (математические и статистические пакеты такие, как R + R-Studio, PSPP и Microsoft Azure) для анализа статистических данных и результатов количественных исследований в различных сферах управления и бизнеса.

R (программный продукт с открытой лицензией), PSPP (бесплатные аналоги известных IBM SPSS (Статистический пакет для социальных наук) и инструменты Microsoft Azure (Анализ данных, машинное обучение, большие данные) – три самых популярных ПО, используемых в университетах по всему миру.

Основные задачи дисциплины:

- научить студентов применять ряд канонических и современных статистических подходов, методов и программных обеспечений;
- обеспечить баланс статистических подходов и экономического (делового) содержания;
- научить студентов правильно (с точки зрения статистического понимания) использовать различные подходы, методы и инструменты, интерпретировать статистические результаты и принимать практические решения на их основе.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
	знать	уметь	владеть
ОК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	- канонические и современные статистические подходы;	- интерпретировать статистические результаты;	- обеспечить баланс статистических подходов и экономического (делового) содержания
ПК-4. Способность использовать количественные и качественные методы для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами, готовить аналитические	- статистические методы и программное обеспечение - принципы и ограничения использования статистических методов	- использовать различные подходы, методы, инструменты и принимать практические решения на их основе	

материалы по результатам их применения			
--	--	--	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладной статистический анализ для менеджеров» («Applied Statistical Analysis for Managers») является элективной, преподается в 3 семестре.

Дисциплины (практики), изучение которых необходимо для освоения дисциплины «Прикладной статистический анализ для менеджеров» («Applied Statistical Analysis for Managers»): Управленческая экономика, Методы исследования в менеджменте, Корпоративные финансы.

Дисциплины (практики), для изучения которых необходимо освоение дисциплины «Прикладной статистический анализ для менеджеров» («Applied Statistical Analysis for Managers»): выполнение НИР, ВКР.

3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Трудоемкость дисциплины – 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет.

Вид деятельности	Семестр
	3
Контактная работа, часов, в том числе:	38
Лекции	0
Практические занятия	32
Групповая работа с преподавателем	4
Контактная работа при аттестации	2
Консультации перед экзаменом/зачетом	0
Самостоятельная работа, часов, в том числе:	70
Самостоятельная работа во время занятий	64
Самостоятельная работа во время промежуточной аттестации	6
Всего, часов	108

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 3 семестр

Содержание дисциплины «Прикладной статистический анализ для менеджеров»:

Содержание разделов	
1	Основы PSPP и R (описательная статистика. Корреляционно-регрессионный анализ. Панельные данные и анализ больших данных в R. Применение в бизнесе и менеджменте)
2	Статистические данные и оценка качества измерений (характеристики качества данных и измерений. Достоверность данных и измерений. Надежность данных и измерений. Применение в бизнесе и менеджменте)

3	Проверка статистических гипотез в PSPP и R (Параметрические тесты, Полупараметрические тесты, Непараметрические тесты - всего более 20 тестов. Применение в бизнесе и менеджменте)
4	Многомерный статистический анализ (факторный анализ. Кластерный анализ. Матрица приоритетов повышения качества. Анализ внутренней согласованности)
5	Машинное обучение Microsoft Azure (анализ данных, машинное обучение, большие данные. Применение в бизнесе и менеджменте)
6	Анализ временных рядов и его инструментальная реализация в R (Анализ компонентов временных рядов. Декомпозиция. Модели сглаживания и прогнозирования. ARIMA. Применение в бизнесе и менеджменте)

Практические занятия (32 ч)

Содержание практического занятия	Объем, час
Семинар по описательной статистике	2
Семинар по корреляционному и регрессионному анализу	2
Семинар по основам PSPP	2
Семинар по панельным данным и анализу больших данных в R	2
Семинар по качеству измерений и характеристик данных	2
Семинар по достоверности данных и измерений	2
Семинар по надежности данных и измерений	2
Семинар по проверке статистических гипотез в PSPP и R	4
Семинар по факторному анализу. Кластерный анализ	2
Семинар по матрице приоритетов повышения качества. Анализ внутренней согласованности	2
Семинар по анализу данных, машинному обучению	2
Семинар по большим данным. Применение в бизнесе и управлении	2
Семинар по анализу компонентов временных рядов. Разложение. Модели сглаживания и прогнозирования	2
Семинар по ARIMA. Применение в бизнесе и управлении	4

Самостоятельная работа студентов (70 ч)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка к практическим занятиям	14
Анализ заданий и моделирование	14
Изучение теоретического материала, не освещаемого на лекциях	16
Подготовка курсовых практических заданий	20
Подготовка к дифференцированному зачету	6

5. Перечень учебной литературы

5.1 Основная литература

1. Roger Barga, Valentine Fontama, Wee Hyong Tok. Predictive Analytics with Microsoft Azure Machine Learning/ Apress Media. 2015. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4842-1200-4> 291 pp.
2. Miroslav Kubat. An Introduction to Machine Learning/ Springer International Publishing Switzerland 2015. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-20010-1> 291 pp.

5.2 Дополнительная литература

3. Time Series Analysis, Modeling and Applications. A Computational Intelligence Perspective/ Witold Pedrycz, Shyi-Ming Chen (editors)/ Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-33439-9> 399 pp.

6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

4. E - learning.nsu - <https://el.nsu.ru/course/view.php?id=1036>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины используются следующие ресурсы:

– электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС)

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту, el.nsu.

7.1 Современные профессиональные базы данных:

Современные профессиональные базы данных не используются.

7.2. Информационные справочные системы

Не используются.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

1. Winows
2. Microsoft Office
3. Microsoft Azure (free student access)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации дисциплины «Прикладной статистический анализ для менеджеров» используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень результатов обучения по дисциплине «Прикладной статистический анализ для менеджеров» и индикаторов их достижения представлен в виде знаний, умений и владений в разделе 1.

10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Прикладной статистический анализ для менеджеров» осуществляется по балльно-рейтинговой системе и включает следующие оценочные средства:

Оценочные средства	Баллы (максимум)
Текущий контроль	
Курсовое практическое задание по теме «Корреляционный и регрессионный анализ»	20
Курсовое практическое задание по теме «Многомерный статистический анализ»	20
Курсовое практическое задание по теме «Анализ временных рядов»	20
Промежуточная аттестация	
Дифференцированный зачет (итоговый тест)	40
Итого	100

Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Прикладной статистический анализ для менеджеров»

Курсовые практические задания связаны с темами статистического анализа и их бизнес-применение. Предполагается использование статистического программного обеспечения и R-программирования.

Дифференцированный зачет организован в форме теста. Студенты проходят тест в аудитории и должны дать ответы за установленное время.

Баллы, набранные за выполнение заданий текущего контроля и промежуточной аттестации, конвертируются в оценку по дисциплине следующим образом:

Итоговая сумма набранных баллов	Оценка
≤ 40	неудовлетворительно
от 40,1 до 60	удовлетворительно
от 60,1 до 80	хорошо
от 80,1 до 100	отлично

Таблица 10-1

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Оценочное средство
ОК-1	Знание: - канонических и современных статистических подходов;	Курсовое практическое задание Дифференцированный зачет
	Умение: - интерпретировать статистические результаты;	
	Владение:	

	- обеспечить баланс статистических подходов и экономического (делового) содержания	
ПК-4	Знание: - статистических методов и программного обеспечения - принципов и ограничений использования статистических методов	Курсовое практическое задание Дифференцированный зачет
	Умение: - использовать различные подходы, методы, инструменты и принимать практические решения на их основе	

Таблица 10-2

Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<p>Курсовое практическое задание: - правильное изложение информации в письменной форме, - логичность и достоверность результатов, Дифференцированный зачет: - полнота ответа на теоретический вопрос и / или правильное решение задачи, - умение делать выводы, - исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы. При ответах на вопросы студент мог допустить неточности несущественного характера. Более 80% ответов на вопросы теста должны быть правильными</p>	<p><i>Отлично</i> 80,1–100 баллов</p>
<p>Курсовое практическое задание: - ошибки изложения информации в письменной форме, - логика и достоверность результатов содержат неточности, Дифференцированный зачет: - частичная полнота ответа на теоретический вопрос и / или 10% неправильно решенных задач, - неполные ответы на дополнительные вопросы. - умение делать выводы При ответах на вопросы студент мог допустить неточности несущественного характера. Не менее 65% ответов на вопросы теста должны быть правильными.</p>	<p><i>Хорошо</i> 60,1–80,0 баллов</p>
<p>Курсовое практическое задание: - базовые ошибки изложения информации в письменной форме, - логика и достоверность результатов содержат некоторую принципиальную неточность, Дифференцированный зачет: - частичная полнота ответа на теоретический вопрос и / или 10% неправильно решенных задач, - несколько неверных ответов на дополнительные вопросы. - низкий уровень умения делать выводы При ответах на вопросы студент мог допустить неточности несущественного характера. Более 40% ответов на вопросы теста должны быть правильными</p>	<p><i>Удовлетворительно</i> 40,1 - 60,0 баллов</p>
<p>Курсовое практическое задание: - есть фатальные ошибки в изложении всех элементов курсовых</p>	<p><i>Неудовлетворительно</i></p>

<p>заданий,</p> <ul style="list-style-type: none"> - фатальные ошибки изложения информации в письменной форме, - логика и достоверность результатов содержат некоторую принципиальную неточность, - ошибки из-за непонимания предмета - большинство пунктов задачи не выполнено <p><u>Дифференцированный зачет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - фрагментарный ответ на теоретический вопрос и / или частичное решение задачи, - неверные ответы на дополнительные вопросы. - нет умения делать выводы <p>При изложении ответов на вопросы студент допускает принципиальные ошибки. Меньше 40% ответов на вопросы теста верны</p>	<p>40 баллов и менее</p>
---	---------------------------------

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Пример задания

Используйте RTSI.csv (ежедневный RTS Index of the Moscow Exchange, RTSI)

1. Импортируйте данные. (в R: `setwd(...)` и прочитайте `csv2(...)`, для текстовых данных, разделенных точкой с запятой, пропуская =... . В RStudio: “Session–Set Working Directory–To Source File Location”)
2. Отсортируйте данные по дате. (В R: `order(...)` и `[,]`. Используйте варианты (`stringsAsFactors = FALSE`) и `as.Date(...)` чтобы получить `TRADEDATE` в качестве даты.)
3. Найдите логарифм доходности r используя `CLOSE`. (в R: `log(...)` и `diff(...)`.)
4. найдите среднее логарифма доходности r . (в R: `mr <- mean(...)`.) Прокомментируйте.
5. Найдите стандартное отклонение от r . (In R: `sr <- sd(...)`.)
6. Найдите стандартизированную r . Назовите ее rs .
7. Найдите асимметрию r используя rs . Прокомментируйте.
8. Найдите эксцесс r используя rs . Прокомментируйте.
9. Нарисуйте линейный график r . (в R: `plot(...)`, `type = "l"`.)
10. Нарисуйте гистограмму r . (в R: `hist(...)`, `breaks = ...`, `freq = FALSE`, `col = ...`)
Добавьте нормальный PDF (в R: `curve(dnorm(...))`, `add = TRUE`). Прокомментируйте.
11. Найдите медиану, квартили и квантиль 5% (в R: `median(...)`, `quantile(...)`, `probs = ...`.)
12. Используйте **RTSI.csv**, **RTSI (1).csv**,... **RTSI (20).csv**. Объедините данные (в R: `rbind(...)`.)Отсортируйте данные по дате. Повторите все вышеперечисленное для этой более длинной серии..
13. Нарисуйте серию r . Прокомментируйте.
14. Создайте первый лаг r , укажите, $r1$. Посчитайте его корреляцию с r . Нарисуйте диаграмму рассеяния r против $r1$.
15. Найдите ACF r (в R: `acf(...)`.)
16. Найдите ACF $|r|$ и r^2 . Прокомментируйте.
17. Примените экспоненциальное сглаживание к r (в R: use `ger(...)` чтобы создать вектор, используйте цикл `for`) и нарисуйте результат.
18. Примените экспоненциальное сглаживание к r^2 получить ряд волатильности vol и нарисуйте результат.
19. Нарисуйте минимумов-максимумов (логарифмических) диапазоны рядов. Сравните с логарифмом волатильности.

Пример вопросов теста

1. Инвестор купил 2 миллиона долларов по цене 50 рублей за доллар и 3 миллиона евро по цене 70 рублей за евро. Через 1 год цены стали 60 рублей за доллар и 80 рублей за евро. (Приведите и расчеты, и ответ.)

- (1) Найдите простые и логарифмы доходности (в рублях) для двух валют.
 (2) Найдите простые и логарифмы доходности (в рублях) для всего портфеля.

2. В таблице указана стоимость актива за несколько лет.

201	201	201	201	201
4	5	6	7	8
200	250	300	330	440

(1) Найдите однопериодные простые и логарифмические доходности.

2015	2016	2017	2018

(2) Найдите простую доходность за 4 года (предоставьте и расчеты, и ответ):

(3) Найдите логарифм доходности за 4 года тремя разными способами (предоставьте и расчеты, и ответ).

(a) Используя определение:

(b) От 4-летней простой доходности:

(c) От однолетнего логарифма доходности:

(4) Найдите простую годовую доходность за 4 года (предоставьте и расчеты, и ответ):

(5) Найдите логарифм годовой доходности за 5 лет (предоставьте и расчеты, и ответ):

3. Вставьте в каждую ячейку у («да»), n («нет»), ? («Нет однозначного ответа») или оставьте поле пустым («не знаю»).

	A	B	C	D	E	F	G
Временные ряды							
Перекрестные данные							
Панельные данные							
Регулярно распределенные данные							
Данные сверхвысокой частоты							
Данные о продолжительности							
Порядковые данные							
Численные данные							

A. Индекс S&P 500, последний торговый день года, с 1998 по 2017 год

B. Курсы акций ГАЗПРОМ, ЛУКОЙЛ, Сбербанка и других российских «голубых фишек» на конец месяца с января 2010 года по март 2018 года.

C. Тиковый курс обмена USD / JPY на одну дату торгов

D. Рейтинги агентства Fitch (например, «AA», «BB +», «B-» и т. Д.) Для выборки компаний на одну дату

E. Количество сделок с определенной акцией с интервалом в десять минут.

F. Временные интервалы между сделками по акциям Apple.

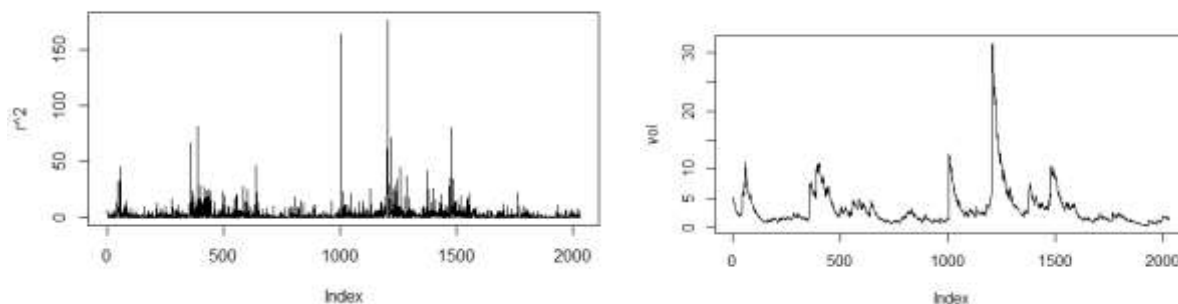
G. Количество золота, купленного в каждой сделке на Токийской товарной бирже за данную неделю.

4. Прокомментируйте выбор между Excel и R для следующих двух задач.

A. Возьмите данные котировок от транзакции к транзакции с иностранной биржи для пары USD / EUR и найдите «Low» (минимум) и «High» (максимум) для каждого из нескольких дней. (Используйте 2–5 предложений.)

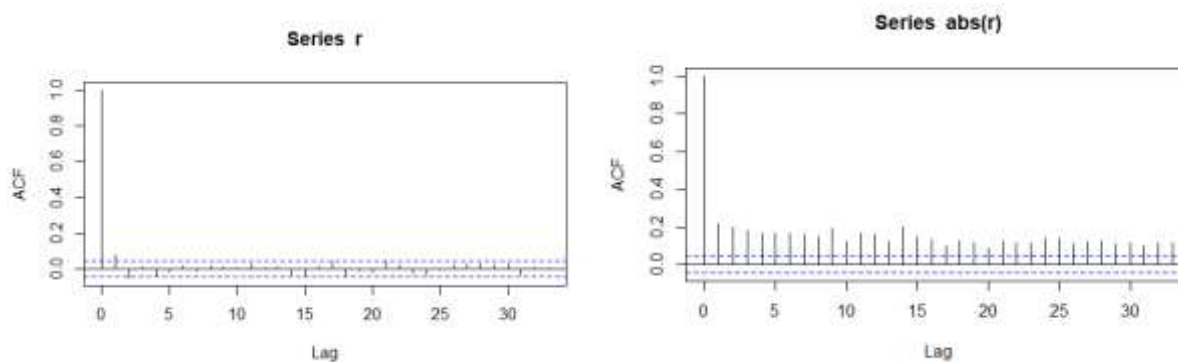
B. Заполните баллы для всех задач экзамена «Финансовая эконометрика» и найдите общее количество баллов, полученных каждым студентом. (Используйте 2–5 предложений.)

5. Один график показывает возведенные в квадрат ежедневного логарифма доходности RTSI, другой график показывает сглаженную версию того же ряда. Использовалась методика экспоненциального сглаживания Riskmetrics (EWMA). Объясните причину такого сглаживания.



6. На графиках показана функция автокорреляции (ACF) для логарифма доходности RTSI и для абсолютных значений логарифма доходности RTSI.

- (1) Какой ряд показывает важную положительную корреляцию (объясните)?
- (2) Какой график иллюстрирует кластеризацию волатильности (объясните)?



Оценочные материалы по текущему контролю и промежуточной аттестации, предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине «Прикладной статистический анализ для менеджеров» планируемым результатам освоения образовательной программы (в соответствии с образовательными стандартами), хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

«Прикладной статистический анализ для менеджеров»

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола Ученого совета ЭФ	Подпись ответственного