

Программа учебной дисциплины «Введение в науку о данных»

Утверждена
Академическим советом ОП
Протокол № 1 от «23» августа 2019 г.

Автор	Г. А. Мороз, старший преподаватель, Школа лингвистики ФГН
Число кредитов	8
Контактная работа (час.)	80
Самостоятельная работа (час.)	224
Курс	1 курс ОП магистратуры «Цифровые методы в гуманитарных науках»
Формат изучения дисциплины	без использования онлайн-курса

1. Цель, результаты и пререквизиты освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Введение в науку о данных» является знакомство:

- с основами работы в R и RStudio
- с основными типами данных (таблицы, тексты, изображение с текстом);
- с основными методами сбора, обработки и трансформации данных;
- с основными методами визуализации и представления данных;
 - с основными методами статистического анализа;
 - с основными методами регрессионного анализа;
 - с основными методами кластерного анализа;
 - с основными методами уменьшения размерностей;
 - с основными методами сетевого анализа;
 - с основными методами байесовского анализа данных;

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать

- особенности работы R, основные особенности анализа различных типов данных;
- познакомиться с основами методами регрессионного, кластерного и сетевого анализа, методами уменьшения размерностей и байесовского анализа данных

уметь

- подготавливать данные из разных типов источников;
- преобразовывать и визуализировать данные;
- применять методы регрессионного, кластерного и сетевого анализа, методами уменьшения размерностей и байесовского анализа данных

владеть

- базовыми навыками самостоятельного анализа данных, а также критической интерпретации анализа данных, представленной в научных работах;

У курса нет пререквизитов.

Формат изучения: лекции, семинары, без использования онлайн курсов.

2. Содержание учебной дисциплины

Тема (раздел дисциплины)	Объем в часах	Планируемые результаты обучения (ПРО), подлежащие контролю	Формы контроля
Тема 1. Основы R	лк 2	Например: написать функцию, которая считает факториал.	Один из вопросов из домашней работы
	см 5		
	ср 22		
Тема 2. Трансформация данных	лк 2	Например: выведите среднюю цену для всех уникальных комбинаций цвета и огранки в датасете diamonds.	Один из вопросов из домашней работы
	см 5		
	ср 22		
Тема 3. Визуализация и представление данных	лк 2	Например: постройте столбчатую диаграмму 7 наиболее частотных слов из заголовков новостей магистерской программы «Цифровые методы в гуманитарных науках».	Один из вопросов из домашней работы
	см 5		
	ср 22		
Тема 4. Работа со строками и текстом	лк 2	Например: посчитайте долю использования слова «not» в корпусе обычных писем и спама. Является ли наблюдаемая разница средних статистически значимой?	Один из вопросов из домашней работы
	см 5		
	ср 22		
Тема 5. Необычные источники данных: время, карты, OCR	лк 2	Например: Постройте график частоты сообщений для 10 самых активных пользователей чата по R в телеграме.	Один из вопросов из домашней работы
	см 6		
	ср 22		
Тема 6. Основы статистики	лк 3	Например: посчитайте долю использования слова «not» в корпусе обычных писем и спама. Является ли наблюдаемая разница средних статистически значимой?	Один из вопросов из домашней работы
	см 6		
	ср 23		
Тема 7. Регрессионный анализ	лк 3	Например: постройте пуассоновскую регрессию, предсказывающую количество наград, которые получают студенты на основе типа программы и оценки их экзамена по математике.	Один из вопросов из домашней работы
	см 6		
	ср 23		
Тема 8. Кластеризация	лк 3	Например: Проведите кластерный анализ текстов на основе частотности слов	
	см 6		
	ср 23		
Тема 9. Методы умень-	лк 3	Например: Используйте	Один из вопросов из

шения размерности	см 8	РСА для анализа датасета с частотностями прилагательных поэтов серебряного века. Какие кластеры поэтов можно обнаружить?	домашней работы
	ср 22		
Тема 10. Сетевой анализ	лк 2	Например: Визуализируйте сеть родства монархов Европы 1914 года.	Один из вопросов из домашней работы
	см 6		
	ср 23		
Часов по видам учебных занятий:	лк 24		
	см 56		
	ср 224		
Итого часов:	304		

Тема 1. Основы R:

Базовые объекты, функции, пакеты. Написание собственных функций и сложные циклы

Тема 2. Трансформация данных:

Трансформация данных: tidyverse, dplyr. Работа со строками. Работа с текстами: tidytext, udpipe. Сбор данных из интернета: rvest. OCR

Тема 3. Визуализация и представление данных:

Визуализация данных: ggplot2, ggraph. Представление данных: rmarkdown, shiny. Работа с картографическими данными. Графы.

Тема 4. Работа со строками и текстом

Тема 5. Необычные источники данных: время, карты, OCR

Тема 6. Основы статистики:

Описательная статистика, моменты, z-преобразование. Центральная предельная теорема. Доврительные интервалы, T-test, χ^2 , Fisher-test. Критерии согласия. Симуляционная статистика.

Тема 7. Регрессионный анализ:

Корреляция и простая линейная регрессия. Множественная регрессия, link-functions. Логистическая и мультиномиальная регрессия. GAM. Ограничение на применение регрессии. Модели со смешанными эффектами.

Тема 8. Кластерный анализ:

Методы кластеризации: метрики расстояний, k-means, иерархические кластеризации. Визуализация деревьев.

Тема 9. Методы уменьшения размерности:

PCA, CA, MCA, MDS, t-SNE

Тема 10. Сетевой анализ:

Основные метрики сетей. Методы визуализации сетей.

3. Оценивание

Итоговая оценка за курс состоит из оценок за самостоятельные работы по следующей формуле:

$$O_{\text{итоговый}} = \frac{\sum_{i=1}^8 10 \times m_{i,k}}{8},$$

где $m_{i,k}$ – доля студентов, выполнившая задание номер i хуже, чем студент k .

Оценки выставляются по 10-балльной шкале. Способ округления оценок: арифметический.

Оценка 10 ставится за абсолютно верный ответ, содержащий элементы нетривиального подхода к анализу материала.

Оценка 9 ставится за абсолютно верный ответ, не обладающий нетривиальными особенностями.

Оценка 8 ставится за абсолютно верный ответ с незначительными погрешностями при условии их самостоятельного исправления в процессе диалога с преподавателем.

Ни одна из оценок не является блокирующей.

Все элементы контроля подлежат передаче в виде 2-ух часовой контрольной работы по всем темам, во время которой можно пользоваться любыми материалами. Время проведения устанавливается факультетом гуманитарных наук. Тематический состав КИМ-ов для передач не отличается от тематического состава КИМ-ов текущего контроля и промежуточной аттестации.

4. Примеры оценочных средств

Уже приведены в разделе 2.

5. Ресурсы

5.1 Рекомендуемая основная литература

№ п/п	Наименование
1.	Wickham, Hadley, and Garrett Grolemund. <i>R for data science: import, tidy, transform, visualize, and model data.</i> " O'Reilly Media, Inc.", 2016. доступна онлайн: https://r4ds.had.co.nz/

5.2 Рекомендуемая дополнительная литература

№ п/п	Наименование
1.	Xie, Y. <i>Dynamic documents with R and knitr</i> / Y. Xie. – Boca Raton; London; New York: CRC Press, 2014. – 190 с. – (The R series) . – На англ. яз. - ISBN 978-1-482-20353-0.
2.	Spector, P. <i>Data manipulation with R</i> / P. Spector. – New York: Springer, 2008. – 152 с. – (Use R!). – На англ. яз. - ISBN 978-0-387-74730-9.
3.	Wickham, H. <i>ggplot2: elegant graphics for data analysis</i> / H. Wickham. – Dordrecht: Springer, 2009. – 212 с. – (Use R!). – На англ. яз. - ISBN 978-0-387-98140-6.
4.	Wickham, H. <i>Advanced R</i> / H. Wickham. – Boca Raton [etc.]: CRC Press, 2014. – 456 с. – (Chapman & Hall/CRC. The R Series) . – На англ. яз. - ISBN 978-1-466-58696-3.

5.3 Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	R	Распространяется бесплатно
2.	RStudio	Распространяется бесплатно

3.	Git	<i>Распространяется бесплатно</i>
----	-----	-----------------------------------

5.4 Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)

п/п	Наименование	Условия доступа
<i>Интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)</i>		
1.	Github	https://github.com/

5.5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных и семинарских занятий по дисциплине оснащены ПЭВМ по числу студентов с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде НИУ ВШЭ.

6. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

i. *для лиц с нарушениями зрения:* в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

ii. *для лиц с нарушениями слуха:* в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

iii. *для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:* в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.