

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский университет дружбы народов»**

Экономический факультет
Кафедра национальной экономики

Рекомендовано МСЧН/МО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СБОР, АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ BIG DATA

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

38.04.01 «ЭКОНОМИКА»

Направленность программы (профиль)

«КОРПОРАТИВНАЯ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕСОМ»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

*Рассмотрен и утвержден на
заседании кафедры 24.05.2021 г.,
протокол № 9*

**Москва
2021**

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины «Сбор, анализ и управление Big Data» состоит в обеспечении студентов необходимыми знаниями и навыками по работе с большими данными на основе нереляционных баз данных, в том числе обработке данных, их интерпретации и визуализации.

Основными задачами курса являются:

- изучение основных понятий, связанных с большими данными, их хранения и обработки;
- изучение принципов облачных и распределённых вычислений;
- овладение современными языками обработки больших данных;
- овладение основными библиотеками Python..

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Сбор, анализ и управление Big Data» относится к обязательным дисциплинам Вариативной части учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1 - Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	УК-7. Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.	Нет дисциплин	Цифровая трансформация мировой экономики Трансформация бизнеса в цифровой экономике Бизнес-разведка
2	ОПК-6. Способен критически оценивать		Цифровая трансформация мировой экономики

	возможности цифровых технологий для решения профессиональных задач, работать с цифровыми данными, оценивать их источники и релевантность		Трансформация бизнеса в цифровой экономике Бизнес-аналитика Бизнес-разведка
3	ПКО-1. Способен осуществлять анализ и прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом.	Экономика и организация бизнес-процессов Экономика современного предприятия Оценка бизнеса и управление его стоимостью	Цифровая трансформация мировой экономики Трансформация бизнеса в цифровой экономике Эффективные управленческие решения Репутационный менеджмент и медиа-коммуникации компании Инвестиционный анализ Бизнес-аналитика
4	ПКО-2. Способен самостоятельно организовывать и осуществлять управление проектной деятельностью и критически оценивать качество полученных результатов.	Технологии проектного управления Производственный и операционный менеджмент Оценка бизнеса и управление его стоимостью	Цифровая трансформация мировой экономики Трансформация бизнеса в цифровой экономике Эффективные управленческие решения Репутационный менеджмент и медиа-коммуникации компании Инвестиционный анализ
5	ПКО-3. Способен проводить первичные исследования в соответствии с направленностью программы, организовывать свою научно-исследовательскую работу и представлять результаты исследований научному сообществу.	Технологии проектного управления Производственный и операционный менеджмент Оценка бизнеса и управление его стоимостью	Цифровая трансформация мировой экономики Трансформация бизнеса в цифровой экономике Эффективные управленческие решения Репутационный менеджмент и медиа-коммуникации компании Инвестиционный анализ

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-7. Способен:

искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;
проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.

ОПК-6. Способен критически оценивать возможности цифровых технологий для решения профессиональных задач, работать с цифровыми данными, оценивать их источники и релевантность

ПКО-1. Способен осуществлять анализ и прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом.

ПКО-2. Способен самостоятельно организовывать и осуществлять управление проектной деятельностью и критически оценивать качество полученных результатов.

ПКО-3. Способен проводить первичные исследования в соответствии с направленностью программы, организовывать свою научно-исследовательскую работу и представлять результаты исследований научному сообществу.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия, связанные с направлением больших данных и их управлением;
- тенденции использования больших данных, их достоинства и недостатки;
- основные сектора управления большими данными;
- новые подходы к управлению данными;
- принципы работы основных библиотек Python;

Уметь:

- писать простые запросы на языке Python;
- обрабатывать данные с помощью библиотек Numpy, Scipy, Pandas, Pycaret;
- визуализировать данные с помощью библиотек Matplotlib и Seaborn;
- строить простые модели с помощью ScikitLearn

Владеть:

- навыками работы с большими данными;
- способностью анализировать данные и принимать решения на основе проведенного анализа.

4.Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Модули			
		4	5	6	7
Аудиторные занятия (всего)	59		59		
В том числе:	-	-	-	-	-
<i>Лекции</i>			32		
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>					
<i>Семинары (С)</i>			27		
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>					
Самостоятельная работа (всего)	49		49		
Общая трудоемкость	час	108			
	зач. ед.	3			

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Инструменты больших данных.

Основы архитектуры хранения и обработки данных. Виды обработки данных. Инструменты работы с данными. Состояние данных. Облачные и распределенные вычисления.

Культура сбора и источники данных.

Практика 1. Особенности Python. Арифметические операции. Переменные и именованые переменных. Операторы сравнения, условия и условные конструкции. Логические операторы и логические значения.

Тема 2. Введение в типы данных в Python. Функции. Классы и их применение/

Простые типы данных. Списки. Кортежи. Множества. Циклы while и for.

Понятие функций. Параметры функции. Области видимости.

Практика 2. Практика по функциям и циклам

Тема 3. Библиотеки numpy и scipy

Принципы работы библиотек. Матрицы и вектора.

Практика 3. Практика по библиотекам numpy и scipy

Тема 4. Основы Pandas. Функции и группировки. Сводные таблицы. Основные операции в Pandas.

Практика 4. Практика по библиотеке Pandas.

Тема 5. Визуализация данных. Основные инструменты визуализации.

Практика 5. Визуализация большого массива данных. Принципы визуализации в Matplotlib и Seaborn.

Тема 6. Основы описательной статистики при работе с большими данными.

Основные понятия в описательной статистике. Способы получения описательной статистики.

Практика 6. Обработка данных.

Тема 7. Центральная предельная теорема и статистический анализ в Python.

Центральная предельная теорема. Нормализация данных. Матрица корреляций. Распределение Стьюдента в больших данных.

Практика 7. Обработка данных.

Тема 8. Основные статистические тесты и проверка гипотез. Проверка гипотез и построение моделей. Основы Rucaret.

Практика 8. Построение моделей и проверка гипотез.

Тема 9. Основы Rucaret. Проверка гипотез в Rucaret.

Практика 9. Проверка гипотез в rucaret и визуализация.

Тема 10. Контрольная работа.

Задача: провести анализ данных/группировку/классификацию/построить модель на основе больших данных/сделать визуализацию данных.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	ПЗ	ЛР	Семина	СРС	Всего

							час.
1.	Тема 1. Инструменты больших данных. Практика 1.	3			2	4	9
2.	Тема 2. Введение в типы данных в Python. Функции. Классы и их применение. Практика 2.	3			2	5	11
3.	Тема 3. Библиотеки numpy и scipy. Практика 3.	3			3	5	11
4.	Тема 4. Основы pandas. Функции и группировки. Сводные таблицы. Практика 4.	3			3	5	11
5.	Тема 5. Визуализация данных. Практика 5.	4			3	5	11
6.	Тема 6. Основы описательной статистики при работе с большими данными. Практика 6.	4			3	5	11
7.	Тема 7. Центральная предельная теорема и статистический анализ в Python. Практика 7.	4			3	5	11
8.	Тема 8. Основные статистические тесты и проверка гипотез. Практика 8.	4			3	5	11
9.	Тема 9. Основы rucaret. Практика 9.	4			3	5	11
10.	Тема 10. Контрольная работа.				2	5	11
	ИТОГО	32			27	49	108

6. Лабораторный практикум в данном курсе не предусмотрен

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	1.	Тема 1. Инструменты больших данных. Практика 1.	2
2.	2.	Тема 2. Введение в типы данных в Python. Функции. Классы и их применение. Практика 2.	2
3.	3.	Тема 3. Библиотеки numpy и scipy. Практика 3.	3
4.	4.	Тема 4. Основы pandas. Функции и группировки. Сводные таблицы. Практика 4.	3
5.	5.	Тема 5. Визуализация данных. Практика 5.	3
6.	6.	Тема 6. Основы описательной статистики при работе с большими данными. Практика 6.	3
7.	7.	Тема 7. Центральная предельная теорема и статистический анализ в Python. Практика 7.	3

8.	8.	Тема 8. Основные статистические тесты и проверка гипотез. Практика 8.	3
9.	9.	Тема 9. Основы rucaret. Практика 9.	3
10.	10.	Тема 10. Контрольная работа.	2

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для осуществления образовательной деятельности по дисциплине необходим компьютерный класс с доступом в сеть Интернет. Мультимедийный проектор; Стационарный экран.

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение

Windows, Microsoft Office, Anaconda Navigator, GoogleColab, доступ в Интернет

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://anaconda.org/anaconda/anaconda-navigator> - документация по работе со специализированным ПО

<https://jupyter.org> – основная документация по среде для работы с большими данными

<https://numpy.org> – основная документация по библиотеке Numpy

<https://www.scipy.org> – основная документация по библиотеке Scipy

<https://pandas.pydata.org> – основная документация по библиотеке Pandas

<https://matplotlib.org> – основная документация по библиотеке Matplotlib

<https://seaborn.pydata.org> – основная документация по библиотеке Seaborn

<https://scikit-learn.org/stable/index.html> – основная документация по библиотеке scikit learn

<https://spark.apache.org/docs/latest/> – основная документация по библиотеке rucaret

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Swaroop С.Н. A byte of python. Учебное пособие по программирования на языке Python Открытый доступ по ссылке
<https://wombat.org.ua/AByteOfPython/AByteofPythonRussian-2.01.pdf>
2. Python Data Analytics. Fabio Nelli, Rome Italy (2018) ISBN 978-1-4842-3912-4
3. PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE FOR BEGINNERS. A Crash Course Guide with Tricks and Tools for Your First Approach to Learn and Programming with Python 2019 Clark Wes

б) дополнительная литература

Информатика для экономистов: Учебник / Под об. Ред. В.М.Матюшка. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 460 с. + Доп. Материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znaniium.com>]. – (Высшее образование: Бакалавриат). – www.dx.doi.org/10.12737/6602.

Разделы:

1. Электронный каталог – база книг и периодики в фонде библиотеки РУДН.
2. Электронные ресурсы – в том числе Лицензированные ресурсы УНИБЦ (НБ): Университетская библиотека ONLINE, LexisNexis, SPRINGER, Вестник РУДН, Columbia International Affairs Online (CIAO), East View, eLibrary.ru, Grebennikon, Library PressDisplay, Polpred.com, SwetsWise, Swets Wise online content, University of Chicago Press Journals, Книги издательства «Альпина Паблишерз», BIBLIOPHIKA, Электронная библиотека диссертаций РГБ.
3. поисковые системы - www.yandex.ru, www.google.ru, www.rambler.ru

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Преподавание курса предполагает такие методы обучения, как семинары, групповое и индивидуальное консультирование, практикумы, мастер-классы, самостоятельную работу студента.

Виды занятий и методы обучения

Лекции	Аудиторная форма занятий, в которой даются основные положения учебной дисциплины. Конечная цель лекций – достижение студентами необходимой для дальнейшей профессиональной деятельности степени овладения изучаемыми теоретическими знаниями. Форма лекции может быть как традиционной, так и интерактивной.
Практические занятия	Аудиторная диалоговая форма занятий по одной из тем курса, предполагающая активное участие студентов (всех или некоторых из них), направленная на формирование у них навыков самостоятельного теоретического анализа рассматриваемых в курсе проблем, в том числе путем изучения текстов первоисточников, накопление практического опыта решения типовых профессиональных задач.
Групповое академическое консультирование	Основная задача группового академического консультирования - подробное либо углубленное рассмотрение некоторых тем теоретического курса, освоение которых, как правило, вызывает затруднение у части студентов. По желанию студентов возможно вынесение на обсуждение дополнительных: тем, вызывающих у них особый интерес, которые не получают достаточного освещения в лекционном курсе. Данная форма занятий является обязательной для преподавателя, студент имеет право не принимать участие в такой консультации в случае, если он самостоятельно успешно освоил данный раздел курса или же обсуждаемая дополнительная тема его не интересует.
Индивидуальные консультации	Внеаудиторная форма работы преподавателя с отдельным студентом, подразумевающая обсуждение тех разделов дисциплины, которые оказались для студента неясными, или же вызванная желанием студента работать над написанием курсовой или выпускной квалификационной работы по изучаемому курсу.
Мастер-класс	Лекция и/или групповое консультирование приглашенного известного и высококвалифицированного зарубежного или отечественного ученого (либо практика в данной области). Задача - показать реальную сторону исследовательской и прикладной работы в науке и демонстрация студентам стандартов мышления профессионала в избранной ими специальности.

Самостоятельная работа	Чтение рекомендованной литературы (обязательной и дополнительной), подготовка к устным выступлениям, подготовка к письменным контрольным работам (рубежным, итоговым испытаниям), написание рефератов, эссе, курсовых и выпускных квалификационных работ; а также иные виды работы, необходимые для выполнения учебной программы
------------------------	--

Условия и критерии выставления оценок

От студентов требуется посещение лекций и семинарских занятий, обязательное участие в аттестационных испытаниях, выполнение заданий преподавателя. Особо ценится активная работа на семинаре (умение вести дискуссию, творческий подход к анализу материалов, способность четко и емко формулировать свои мысли), а также качество подготовки контрольных работ (тестов) и докладов.

Оценки по преподаваемым дисциплинам выставляются на основании результатов изучения, демонстрируемых студентами на протяжении всего периода обучения (как правило, семестра). Итоговая оценка определяется суммой баллов, полученных студентами за различные виды работы в течение всего периода обучения, предусмотренного учебной программой.

Все виды учебных работ выполняются точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если студент *без уважительных причин* не выполнил какое-либо из учебных заданий (пропустил контрольную работу, позже положенного срока сдал реферат и т.п.), то за данный вид учебной работы баллы ему не начисляются, а подготовленные позже положенного срока работы не оцениваются.

Основные задачи практических занятий состоят в том, чтобы:

- углублять и закреплять знания, полученные на лекциях и в ходе самостоятельной работы студентов над учебным материалом;
- проверить эффективность и результативность самостоятельной работы студентов над учебным материалом;
- выработать у студентов методические навыки проведения учебных занятий по данной учебной дисциплине;
- привить студентам навыки поиска, обобщения и изложения учебного материала;
- выработать умение формулировать, обосновывать и излагать собственные суждения по обсужденному вопросу, умение отстаивать свои взгляды, вести дискуссию.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является важной составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков работы с литературой, активный поиск новых знаний, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам, формирование культуры умственного труда, самостоятельности и инициативы в поиске и приобретении знаний.

Основы обеспечения самостоятельной работы студентов должны быть заложены в учебных планах и программах путем рационального распределения учебных дисциплин по семестрам, надлежащей последовательности их прохождения и обеспечения времени, необходимого для выполнения домашних заданий и овладения учебным материалом. Качество самостоятельной работы зависит от ее организации и обеспечения.

Самостоятельная работа над учебным материалом должна проводиться систематически, планомерно и целеустремленно; только при этом условии может быть обеспечена надлежащая подготовка студентов и нормальные условия для выполнения домашних заданий, контрольных работ, тестовых заданий, сдачи зачетов и экзаменов.

Самостоятельные занятия планируются каждым студентом.

Самостоятельная работа студентов включает:

- текущую работу над учебным материалом; регулярно подготовку к очередным лекциям и практическим видам занятий путем изучения указанной в программе и рекомендованной лектором дополнительной литературы; изучение и дополнение своих

лекционных записей; изучение программных материалов, которые предусматриваются кафедрами для самостоятельного изучения;

- выполнения контрольных (отчетных) работ и других домашних заданий;
- подготовку к коллоквиумам, контрольным работам, зачетам и экзаменам;
- выполнение учебно-исследовательских работ;
- выполнение курсовых работ;
- участие в научно-исследовательской работе.

Использование времени самостоятельной работы планируется студентами по своему усмотрению в соответствии с объемом учебного материала, индивидуальными способностями и личным опытом работы. Планирование может производиться на каждый день. Отводимое при этом время должно обеспечивать освоение текущего лекционного материала, выполнение всех плановых заданий и постоянную готовность к практическим и контрольным работам.

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы оценок текущей успеваемости)

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95-100	5	A
86-94		B
69-85	4	C
61-68	3	D
51-60		E
31-50	2	FX
0-30		F
51-100	Зачет	Passed

Описание оценок ECTS:

A ("Отлично") - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

B ("Очень хорошо") - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.

C ("Хорошо") - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

D ("Удовлетворительно") - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

E ("Посредственно") - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

FX ("Условно неудовлетворительно") - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство

предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий

F ("Безусловно неудовлетворительно") - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Код контролируемой компетенции	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	ФОСы (формы контроля уровня освоения ООП)		Итоговое испытание	Баллы темы	Баллы раздела
			Аудиторная работа	Самостоятельная работа			
			Выполнение практической работы	Творческая работа			
УК-7, ОПК-6, ПКО-1, ПКО-2, ПКО-3.	1.	Тема 1. Инструменты больших данных. Практика 1.	5		20	5	5
УК-7, ОПК-6, ПКО-1, ПКО-2, ПКО-3.	2.	Тема 2. Введение в типы данных в Python. Функции. Классы и их применение. Практика 2.	7	19		7	7
УК-7, ОПК-6, ПКО-1, ПКО-2, ПКО-3.	3.	Тема 3. Библиотек и numpy и scipy. Практика 3.	7			7	7
УК-7, ОПК-6, ПКО-1, ПКО-2, ПКО-3.	4.	Тема 4. Основы pandas. Функции и группировка	7			7	7

		и. Сводные таблицы. Практика 4.				
УК-7, ОПК-6, ПКО-1, ПКО-2, ПКО-3.	5.	Тема 5. Визуализация данных. Практика 5.	7		7	7
УК-7, ОПК-6, ПКО-1, ПКО-2, ПКО-3.	6.	Тема 6. Основы описательной статистики при работе с большими данными. Практика 6.	7		7	7
УК-7, ОПК-6, ПКО-1, ПКО-2, ПКО-3.	7.	Тема 7. Центральная предельная теорема и статистический анализ в Python. Практика 7.	7		7	7
УК-7, ОПК-6, ПКО-1, ПКО-2, ПКО-3.	8.	Тема 8. Основные статистические тесты и проверка гипотез. Практика 8.	7		7	7
УК-7, ОПК-6, ПКО-1, ПКО-2, ПКО-3.	9.	Тема 9. Основы rusaget. Практика 9.	7		7	7
УК-7, ОПК-6, ПКО-1, ПКО-2, ПКО-3.	10.	Тема 10. Контрольная работа.				
ИТОГО					100	

Некоторые примеры практических заданий

Задание 1

Дан список вида:

```
data = [  
    [13, 25, 23, 34],  
    [45, 32, 44, 47],  
    [12, 33, 23, 95],  
    [13, 53, 34, 35]  
]  
  
def diagonal_sum(data):  
    pointer = 0  
    result = 0  
    for row in data:  
        result += row[pointer]  
        pointer += 1  
    return result  
  
diagonal_sum(data)
```

Напишите функцию, которая возвращает сумму элементов на диагонали. Т. е. $13+32+23+35$.

Задание 2

Дан список чисел, часть из которых имеют строковый тип или содержат буквы. Напишите функцию, которая возвращает сумму квадратов элементов, которые могут быть числами.

```
data = [1, '5', 'abc', 20, '2']  
  
def square_sum(data):  
    res = 0  
    for el in data:  
        try:  
            res += int(el) ** 2  
        except:
```

```
    pass
    return(res)
```

```
square_sum(data)
```

```
## Задание 3
```

Напишите функцию, возвращающую сумму первых n чисел Фибоначчи.

```
def fib(n):
    seq = [0, 1]
    for i in range(2, n + 1):
        seq.append(seq[i-1] + seq[i-2])
    print(sum(seq))
```

```
fib(10)
```

```
## Задание 4
```

Дан набор данных об обучении студентов на курсе программирования, который содержит:

- 1) имя
- 2) фамилию
- 3) пол
- 4) наличие у студента опыта в программировании
- 5) набор оценок за домашние работы
- 6) оценку за итоговую работу.

Напишите программу, которая будет принимать команду от пользователя и возвращать соответствующий результат.

Список команд:

- 1 - вывести на экран среднюю оценку за все ДЗ по группе и вывести на экран среднюю оценку за экзамен по группе;
- 2 - вывести среднюю оценку за ДЗ и за экзамен по группе в разрезе пола студентов
- 3 - вывести среднюю оценку за ДЗ и за экзамен в разрезе наличия опыта в программировании у студентов.

Программа должна быть полностью декомпозирована на функции (кроме объявления функций и вызова итоговой функции в реализации ничего быть не должно).

```

students_list = [
    {'name': 'Василий', 'surname': 'Теркин', 'sex': 'м', 'program_exp': True, 'grade': [8, 8, 9, 10, 9], 'exam': 9},
    {'name': 'Мария', 'surname': 'Павлова', 'sex': 'ж', 'program_exp': True, 'grade': [7, 8, 9, 7, 9], 'exam': 8},
    {'name': 'Ирина', 'surname': 'Андреева', 'sex': 'ж', 'program_exp': True, 'grade': [10, 9, 8, 10, 10], 'exam': 10},
    {'name': 'Татьяна', 'surname': 'Сидорова', 'sex': 'ж', 'program_exp': True, 'grade': [7, 8, 8, 9, 8], 'exam': 8},
    {'name': 'Иван', 'surname': 'Васильев', 'sex': 'ж', 'program_exp': True, 'grade': [9, 8, 9, 6, 9], 'exam': 10},
    {'name': 'Роман', 'surname': 'Золотарев', 'sex': 'ж', 'program_exp': False, 'grade': [8, 9, 9, 6, 9], 'exam': 10}
]

```

```

def average_grades(students):
    sum_average_hw = 0
    sum_average_exam = 0
    for student in students:
        sum_average_hw += sum(student["grade"])/len(student["grade"])
        sum_average_exam += student["exam"]
    print('Средняя оценка за ДЗ: ', round(sum_average_hw / len(students), 2))
    print('Средняя оценка за экзамен: ', round(sum_average_exam / len(students), 2))

```

```

def average_grades_by_exp(students, exp=True):
    sum_average_hw = 0
    sum_average_exam = 0
    student_counter = 0
    for student in students:
        if student["program_exp"] == exp:
            sum_average_hw += sum(student["grade"])/len(student["grade"])
            sum_average_exam += student["exam"]
            student_counter += 1
    if exp == True:
        print('Средняя оценка за ДЗ у студентов с опытом равна: ',
              round(sum_average_hw / student_counter, 2))
        print('Средняя оценка за экзамен у студентов с опытом равна: ',
              round(sum_average_exam / student_counter, 2))

```

```

else:
    print('Средняя оценка за ДЗ у студентов без опыта равна: ',
          round(sum_average_hw / student_counter, 2))
    print('Средняя оценка за экзамен у студентов без опыта равна: ',
          round(sum_average_exam / student_counter, 2))

def main():
    while True:
        user_input = input('Введите команду: \
1 - показать средние по группе \
2 - показать средние по студентам без опыта \
3 - показать средние по студентам с опытом \
q - выйти из программы')
        if user_input == '1':
            average_grades(students_list)
        elif user_input == '2':
            average_grades_by_exp(students_list, exp=False)
        elif user_input == '3':
            average_grades_by_exp(students_list)
        elif user_input == 'q':
            print('До свидания!')
            break

main()

```

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчик:

доцент, каф. ЭММ _____

К.Г. Гомонов

Руководитель программы

доцент, каф. Нац.экономики _____

М.В. Черняев

Заведующий кафедрой

Нац.экономики, д.э.н., проф. _____

Ю.Н. Мосейкин