

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Филиал МГУ в г. Грозном

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
Филиала – руководитель  
образовательных программ  
А.С. Воронцов



«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины:**

**Анализ данных**

---

**Уровень высшего образования:**

**Бакалавриат**

---

**Направление подготовки:**

**38.03.02 «Менеджмент»**

---

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**«Общий»**

---

**Форма обучения:**

**Очная**

---

Москва 2023 г.

## 1. Наименование дисциплины:

Авторы программы: Сидоренко В.Н., Тищенко С.А.

e-mail: v\_sidorenko@mail.ru, tichtch@mail.ru

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: Менеджмент

Язык преподавания дисциплины: русский

## 2. Статус и место дисциплины в структуре основной образовательной программы подготовки бакалавра (данные берутся из учебного плана)

Статус дисциплины: *обязательная*

Семестр: 5

Пререквизиты: данная дисциплина опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения следующих дисциплин: математика для менеджеров, статистика.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина обеспечивает формирование следующих компетенций и результатов обучения:

Формируемые компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-7)	(ОПК7.РОУ-01) Уметь самостоятельно собирать и обрабатывать данные, необходимые для анализа экономической и социальной информации и сформировать круг характеризующих её исходных показателей; (ОПК7.РОУ-02) Уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации
Умение применять основные методы финансового менеджмента для оценки активов, управления оборотным капиталом, принятия инвестиционных решений, решений по финансированию, формированию дивидендной политики и структуры капитала, в том числе, при принятии решений, связанных с операциями на мировых рынках в условиях глобализации (ПК-4)	(ПК4.РОЗ-01) Знать способы решения финансовых задач с использованием новых информационных технологий и методов анализа данных; (ПК4.РОУ-01) Уметь применять полученные теоретические знания и принимать обоснованные решения по выбору инструментальных средств при решении финансовых задач; (ПК4.РОУ-02) Уметь использовать компьютерную технику в режиме пользователя для решения финансовых задач; (ПК4.РОУ-03) Уметь формулировать аналитические выводы на основе содержательной интерпретации полученных результатов обработки данных

<p>Способность участвовать в управлении проектом, программой внедрения технологических и продуктовых инноваций или программой организационных изменений (ПК-6)</p>	<p>(ПК6.РОЗ-01) Знать место и роль информационных технологий и информационных систем управления в управленческой деятельности;</p> <p>(ПК6.РОЗ-02) Знать методы проектирования информационных систем управления;</p> <p>(ПК6.РОУ-01) Уметь оценивать эффективность различных вариантов проекта цифровизации экономических процессов и выбирать оптимальный вариант;</p> <p>(ПК6.РОУ-02) Уметь управлять работами по проекту создания информационных систем;</p> <p>(ПК6.РОУ-03) Уметь применять информационные технологии и методы анализа данных в решении задач цифровизации экономических процессов.</p>
<p>Владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления (ПК-10)</p>	<p>(ПК10.РОЗ-01) Знать методы расчёта показателей экономической деятельности организаций;</p> <p>(ПК10.РОЗ-02) Знать системы показателей важнейших областей социальноэкономического анализа данных и методологию их измерения или расчёта;</p> <p>(ПК10.РОЗ-03) Знать аналитические возможности и границы применения методов анализа данных;</p> <p>(ПК10.РОЗ-04) Знать особенности применения методов анализа экономических процессов на микро- и макроуровне;</p> <p>(ПК10.РОЗ-05) Знать способы проведения целенаправленного анализа данных с применением изученных систем показателей и адекватных методов анализа данных</p> <p>(ПК10.РОУ-01) Уметь собирать и анализировать исходные данные для расчета социальноэкономических показателей, характеризующих деятельность экономических агентов в реальных условиях хозяйствования</p> <p>(ПК10.РОУ-02) Уметь составить план исследования реальной экономической ситуации;</p> <p>(ПК10.РОУ-03) Уметь анализировать проблемы и процессы, происходящие в обществе, и выявлять тенденции их развития в будущем;</p> <p>(ПК10.РОУ-04) Уметь на основе действующей статистической методологии рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов;</p> <p>(ПК10.РОУ-05) Уметь содержательно интерпретировать полученные производные статистические показатели</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ

Объем дисциплины составляет 5 зачётных единиц, всего 180 академических часа, из которых, 90 часов составляет контактная работа студента с преподавателем ( 30 часов -

занятия лекционного типа, 46 часа - занятия семинарского типа, 12 - консультации, 2 - промежуточная аттестация), 90 часов составляет самостоятельная работа студента.

Название темы	Трудоемкость (в академических часах) по видам работ							
	Всего часов	Контактная работа студента с преподавателем, часы						Самостоятельная работа студента, часы
		Всего часов контактной работы	в том числе				Промежуточная аттестация (экзамен)	
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Консультации			
кнч	перед промежуточной аттестацией							
Тема 1. Введение в анализ данных и особенности работы с данными в конкурентной среде	9	6	4	2				3
Тема 2. Алгоритмы MapReduce, Hadoop и работа с Большими Данными	15	6	2	4				9
Тема 3. Машинное обучение и нейронные сети	17	8	4	4				9
Тема 4. Применение методов Data mining в бизнесе	8	6	2	4				2
Тема 5. Методология решения задач анализа данных в среде R и/или Python	26	14	4	8	2			12
Тема 6. Создание визуальных и графических образов в процессе комплексного подхода анализа данных	22	12	2	8	2			10
Тема 7. Факторный анализ	16	10	4	4	2			6
Тема 8. Экспериментальный дизайн и тестирование экономических	15	6	2	4				9

решений в бизнесе								
Тема 9. Анализ числовой информации	28	10	4	4	2			18
Тема 10. Функции и методы управления подразделениям и, группами сотрудников при переходе предприятия к цифровой экономике и внедрению современных методов анализа конкурентных данных	20	8	2	4	2			12
Консультация перед промежуточной аттестацией	2	2				2		
Промежуточная аттестация (экзамен)	2	2					2	
<b>Всего часов</b>	180	90	30	46	10	2	2	90

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

### Тема 1. Введение в анализ данных и особенности работы с данными в конкурентной среде (9 часов)

**Содержание темы:** введение в анализ данных. Жизненный цикл данных. Основные модели структур данных. Базы данных. Конкурентные данные. Особенности работы с данными в конкурентной среде. Поиск, создание, организация и управление данными коммерческой организации. Работа с информацией внутри компании с целью повышения инновационной активности. Элементы алгоритмики для менеджеров. Алгоритмы, как технология. Технические и программные средства реализации информационных процессов, модели решения функциональных и алгоритмических задач, Асимптотические обозначения. Примеры алгоритмов поиска и сортировки данных.

**Форма проведения занятий:** лекции, мастер-классы экспертов, эссе по теме лекций

### Тема 2. Алгоритмы MapReduce, Hadoop и работа с Большими Данными (15 часов)

**Содержание темы:** рассматриваются современные методы и модели обработки больших данных в крупномасштабных системах, в том числе и экономических системах. Приведены алгоритмы обработки данных, на основе которых можно анализировать и прогнозировать конъюнктуру рынка. Методы работы с Big Data и Data mining в управлении и экономике. Алгоритмы MapReduce, Hadoop. В рамках семинарских занятий студентами выполняется кейс иллюстрирующий эффективность алгоритма Hadoop при решении задач на массивах больших данных.

**Форма проведения занятий:** лекции, решение кейсов, электронное обучение: базы данных, электронные подписки, компьютерные симуляции, мастер-классы экспертов и специалистов, эссе по теме лекций

### **Тема 3. Машинное обучение и нейронные сети (17 часов)**

**Содержание темы:** теория и практика машинного обучения. Вопросы, связанные с анализом данных: модели, алгоритмы, методы и их реализация. Анализ временных рядов. Способы применения вычислительной мощности современной компьютерной техники при решении управленческих задач. Нейронные сети. Machine learning. Анализ обучающейся сети. Использование вычислительной мощности современной компьютерной техники при решении управленческих задач. Методы анализа больших данных с применением машинного обучения. В рамках семинарских занятий студентами выполняется кейс, иллюстрирующий актуальность применения машинного обучения в процессе оптимизации управленческих процессов компании.

**Форма проведения занятий:** лекции, решение кейсов, компьютерные симуляции, мастер-классы экспертов и специалистов, эссе по теме лекций

### **Тема 4. Применение методов Data mining в бизнесе (8 часов)**

**Содержание темы:** вопросы, связанные с набирающей популярность областью интеллектуального анализа данных - Data Mining. Изучаются основные технологические тренды, сопровождающие Data Mining, вопросы терминологии. Рассматриваются основные методы и инструменты Data Mining, связанные с высокопроизводительной интеллектуальной аналитической обработкой данных, направленной на то, чтобы оперативно извлекать из значительных массивов, накопленных и поступающих данных ценные экспертные знания, поддерживая эффективную управленческую деятельность. В рамках семинарских занятий студентами выполняется кейс, иллюстрирующий актуальность применения Data Mining в процессе выработки конкурентной стратегии компании.

**Форма проведения занятий:** решение кейсов, электронное обучение: базы данных, электронные подписки, компьютерные симуляции, мастер-классы экспертов и специалистов

### **Тема 5. Методология решения задач анализа данных в среде R и/или Python (26 часов)**

**Содержание темы:** специализированные статистические программы. Применение, преимущества и недостатки R и/или Python. Как скачать и установить R и/или Python. Как начать работать с R и/или Python. Графический интерфейс для R и/или Python. Как загружать данные. R и/или Python как калькулятор. Типы данных. Основы программирования в R и/или Python. Анализ связей. Анализ структуры.

**Форма проведения занятий:** интерактивные семинары, решение задач, электронное обучение: базы данных, электронные подписки

### **Тема 6. Создание визуальных и графических образов в процессе комплексного подхода анализа данных (22 часа)**

**Содержание темы:** возможности языков программирования R и/или Python при графической и сетевой визуализации данных. Создание визуальных и графических образов в процессе комплексного подхода в управлении бизнесом. Визуализация данных эффективным образом, создание визуального или графического образа в процессе комплексного подхода, который объединяет анализ данных и визуализацию данных с использованием возможностей языков R и/или Python. Методики принятия управленческих решений на основании анализа больших объемов данных.

**Форма проведения занятий:** интерактивные семинары, решение задач, электронное обучение: базы данных, электронные подписки

### **Тема 7. Факторный анализ (16 часов)**

**Содержание темы:** задачи и методы многомерного статистического анализа в экономике. Теоретические основы многомерного статистического анализа. Особенности

обработки многомерных статистических данных. Сущность методов факторного анализа. Фундаментальная теорема факторного анализа Тэрстоуна. Общий алгоритм и теоретические проблемы факторного анализа. Метод главных компонент. Метод главных факторов. Факторный анализ соответствия. Кластерный анализ. Общая характеристика методов кластерного анализа. Меры сходства. Иерархический кластерный анализ. Дискриминантный анализ.

**Форма проведения занятий:** лекции, эссе по теме лекций

#### **Тема 8. Экспериментальный дизайн и тестирование экономических решений в бизнесе (15 часов)**

**Содержание темы:** сценарный анализ при принятии решений в бизнесе. Экспериментальный дизайн и тестирование экономических решений в бизнесе. Выполнение при управлении компанией бизнес-экспериментов, экспериментальный дизайн и тестирование. Методы проверки стратегических гипотез, эффективности новой упаковки продукта или маркетингового подхода и др., позволяющие апробировать что-либо в некоторой части организации с последующим обобщением на всю организацию. В рамках семинарских занятий студентами выполняется кейс, иллюстрирующий актуальность применения экспериментального дизайна в процессе разработки организационной стратегии компании.

**Форма проведения занятий:** лекции, решение кейсов, компьютерные симуляции, мастер-классы экспертов и специалистов, эссе по теме лекций

#### **Тема 9. Анализ числовой информации (28 часов)**

**Содержание темы:** в рамках семинарских занятий студенты решают задачи на анализ числовой информации. Тем самым проходят подготовку к, распространенным при приеме на работу, числовым тестам на анализ числовой информации.

**Форма проведения занятий:** интерактивные семинары, выполнение тестов, выполнение проекта (возможной формой выполнения проекта является прохождение числового теста на анализ числовой информации (*Numerical reasoning test*), либо прохождение учебной практики, связанной с применением цифровых методов анализа данных в бизнесе)

#### **Тема 10. Функции и методы управления подразделениями, группами сотрудников при переходе предприятия к цифровой экономике и внедрению современных методов анализа конкурентных данных (20 часов)**

**Содержание темы:** в рамках учебного курса студенты принимают участие в трех деловых играх: "Внедрение технологии блокчейн в корпорации", "Цифровая экономика и трансформация рынка труда" и "Корпоративные данные и информационная безопасность". В процессе деловых ролевых игр студенты знакомятся с особенностями процессов внедрения методов цифровой экономики в бизнесе.

**Форма проведения занятий:** деловые и ролевые игры

### **6. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Основная литература:**

1. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. – Санкт-Петербург: «БХВ-Петербург», 2008.
2. Шипунов А.Б., Балдин Е.М., Волкова П.А., Коробейников А.И., Назарова С.А., Петров С.В., Суфиянов В.Г. Наглядная статистика. Используем R. -- М.: ДМК Пресс, 2012.

#### **Дополнительная литература:**

3. Кабаков Р.И. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R / Пер. с англ. Волковой П.А. – М.: ДМК Пресс, 2014.
4. Мхитарян В.С. Анализ данных. Учебник для академического бакалавриата. – М.: Издательство Юрайт, 2016.
5. Фрэнкс Б. Укрощение больших данных: как извлекать знания из массивов информации с помощью глубокой аналитики / Пер. с англ. Баранова А. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014.
6. Храмов Д.А. Сбор данных на языке R. – М.: ДМК Пресс, 2017.
7. Акопов А. С. Имитационное моделирование: Учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Издательство Юрайт, 2014.
8. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000.
9. Бергер А., Горбач И., Меломед Э., Щербин В., Степаненко В. Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services. OLAP и многомерный анализ данных. – Санкт-Петербург: «БХВ-Петербург», 2007.
10. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. – СПб.: Невский Диалект, 2005.
11. Ворожцов А. В., Винокуров Н. А. Практика и теория программирования. – М.: Физматкнига, 2008.
12. Каталевский Д.Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении: учебное пособие; 2-е изд., перераб. и доп. / Д.Ю. Каталевский. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2015.
13. Кельтон В., Лоу А. Имитационное моделирование. Классика CS. 3-е изд. – СПб.: Питер; Ки-ев; Издательская группа BHV, 2004.
14. Кормен Т. Х., Лейзерсон Ч. И., Ривест Р. Л., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. – 2-е изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.
15. Ларсон Б. Разработка Бизнес-аналитики в Microsoft SQL Server 2005. – Москва: «Питер», 2008.
16. Майника Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах - М.: Мир, 1981.
17. Макарова Н. В. Информатика– М., Финансы и статистика, 2007.
18. Маккинни Уэс Python и анализ данных. / Пер. с англ. Слинкин А.А. – М.: ДМК Пресс, 2015.
19. Рашка С. Python и машинное обучение. / Пер. с англ. Логунова А.В. – М.: ДМК Пресс, 2017.
20. Силен Д., Мейсман А., Али М. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных. – СПб: ПИТЕР, 2017.
21. Форман Дж. Много цифр: Анализ больших данных при помощи Excel / Пер. с англ. А. Соколовой. – М.: Альпина Паблишер, 2016.
22. The MIT Press, Introduction to Algorithms, Cambridge, Massachusetts 2009.

### **Интернет-ресурсы:**

23. [on.econ.msu.ru](http://on.econ.msu.ru) – основной ресурс.

### **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (материалы для проведения контактной и самостоятельной работы)**

Примеры задач для самостоятельной работы студентов:



**Задача 1.** Имеется  $N$  камней веса  $A_1, A_2, \dots, A_N$ . Необходимо разбить их на две кучки таким образом, чтобы веса кучек отличались не более чем в два раза. Если этого сделать нельзя, то указать это.

**Задача 2.** Имеется  $N$  человек и целые числа  $A_1, A_2, \dots, A_N$ ; человека  $i$  необходимо познакомить с  $A_i$  людьми. Можно ли это сделать?

**Задача 3.** Даны две целочисленные таблицы  $A[1:10]$  и  $B[1:15]$ . Разработать алгоритм и написать программу, которая проверяет, являются ли эти таблицы похожими. Две таблицы называются похожими, если совпадают множества чисел, встречающихся в этих таблицах.

**Задача 4.** Задается словарь. Найти в нем все анаграммы (слова, составленные из одних и тех же букв).

**Задача 5.** Задано семейство множеств букв. Найти такое  $k$ , для которого можно построить множество, состоящее из  $k$  букв, причем каждая из них принадлежит ровно  $k$  множествам заданного семейства.

**Задача 6.** Имеется  $2 * N$  чисел. Известно, что их можно разбить на пары таким образом, что произведения чисел в парах равны. Сделать разбиение, если числа а) натуральные; б) целые.

**Задача 7.** В музее регистрируется в течение дня время прихода и ухода каждого посетителя. Таким образом за день получены  $N$  пар значений, где первое значение в паре показывает время прихода посетителя и второе значения - время его ухода. Найти промежуток времени, в течение которого в музее одновременно находилось максимальное число посетителей.

**Задача 8.** Упорядочить по убыванию 5 чисел за 7 операций сравнения.

**Задача 9.** Даны целые  $M, N$  и вектор действительных чисел  $X[1..N]$ . Найти целое число  $i$  ( $1 \leq i \leq N - M$ ), для которого сумма  $x[i] + \dots + x[i + M]$  ближе всего к нулю.

**Задача 10.** Есть два отсортированных в порядке возрастания массива  $A[1..N]$  и  $B[1..M]$ . Получить отсортированный по возрастанию массив  $C[1..N+M]$ , состоящий из элементов массивов  $A$  и  $B$  ("слить" вместе массивы  $A$  и  $B$ ).

**Задача 11.** Дан массив  $X[1..N]$ . Необходимо циклически сдвинуть его на  $k$  элементов вправо (т.е. элемент  $X[i]$  после сдвига должен стоять на месте  $X[i + k]$ ; тут мы считаем что за  $X[N]$  следует  $X[1]$ ). Разрешается использовать только несколько дополнительных слов памяти (Дополнительного массива заводить нельзя).

## 8. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<p><b>Уметь:</b> выбирать оптимальные организационноуправленческие решения повышая клиентоориентированность организации; анализировать внутреннюю и внешнюю среду организации и определять ее влияние на принятие и реализацию организационноуправленческих решений, применяя методы анализа данных, количественные и качественные методы разработки и принятия организационноуправленческих решений.</p>	<p>Написание рефератов/тестов по темам лекций</p>
<p><b>Уметь:</b> оценивать эффективность различных вариантов проекта цифровизации экономических процессов и выбирать оптимальный вариант; управлять работами по проекту создания информационных систем; применять информационные технологии и методы анализа данных решении задач цифровизации экономических процессов.</p>	<p>Индивидуальный проект</p>
<p><b>Уметь:</b> применять полученные теоретические знания и принимать обоснованные решения по выбору инструментальных средств при решении финансовых задач; использовать компьютерную технику в режиме пользователя для решения финансовых задач.</p>	<p>Промежуточные контрольные работы</p>
<p><b>Уметь:</b> самостоятельно собирать и обрабатывать данные, необходимые для анализа экономической и социальной информации; сформировать круг характеризующих</p>	<p>Промежуточные контрольные работы</p>

<p>её исходных показателей; применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; собирать и анализировать исходные данные для расчета социальноэкономических показателей, характеризующих деятельность экономических агентов в реальных условиях хозяйствования.</p>	
<p><b>Уметь:</b> составить план исследования реальной экономической ситуации; анализировать проблемы и процессы, происходящие в обществе, и выявлять тенденции их развития в будущем; на основе действующей статистической методологии рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов; содержательно интерпретировать полученные производные статистические показатели; формулировать аналитические выводы на основе содержательной интерпретации полученных результатов обработки данных.</p>	<p>Промежуточные контрольные работы</p>
<p><b>Знать:</b> место и роль информационных технологий и информационных систем управления в управленческой деятельности; методы проектирования информационных систем управления.</p>	<p>Индивидуальный проект</p>
<p><b>Знать:</b> методы расчёта показателей экономической деятельности организаций; способы проведения целенаправленного анализа данных с применением изученных систем показателей и адекватных методов анализа данных.</p>	<p>Практикум по методам анализа данных</p>
<p><b>Знать:</b> особенности применения методов анализа данных при разработке и принятии</p>	<p>Написание рефератов/тестов по темам лекций</p>

организационно-управленческих решений направленных на удовлетворение потребностей клиентов.	
<b>Знать:</b> системы показателей важнейших областей социальноэкономического анализа данных и методологию их измерения или расчёта; аналитические возможности и границы применения методов анализа данных; особенности применения методов анализа экономических процессов на микро- и макроуровне.	Практикум по методам анализа данных
<b>Знать:</b> способы решения финансовых задач с использованием новых информационных технологий и методов анализа данных.	Практикум по методам анализа данных

## 9. БАЛЛЬНАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ

Максимальные значения баллов, которые студент может получить за выполнение формы проверки знаний (текущая и промежуточная аттестация):

Формы текущей и промежуточной аттестации (оценочные средства)	Баллы
Практикум по методам анализа данных	50
Промежуточные контрольные работы (две)	50
Индивидуальный проект	25
Написание рефератов/тестов по темам лекций	25
Экзамен	100

Оценка по курсу выставляется, исходя из следующих критериев:

Оценка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Отлично	$\geq 212,5$	250
Хорошо	$\geq 162,5$	$< 212,5$
Удовлетворительно	$\geq 100$	$< 162,5$
Неудовлетворительно		$< 100$

Оценка успеваемости студентов производится посредством:

### 9.1 Выполнение практикума по методам анализа данных

На семинарских занятиях студенты решают десять задач. Решение каждой задачи требует написания решения на языке R и/или Python. Студенты также участвуют в трех

деловых играх и разбирают четыре кейса. Выполнение вышеперечисленных работ оценивается по пятидесятибалльной шкале.

### **9.2 Выполнение контрольных работ**

В течение семестра студентами выполняются две контрольные работы. Каждая контрольная работа оценивается по двадцатипятибалльной шкале.

### **9.3 Выполнение индивидуального проекта**

В течение семестра каждый студент выполняет один индивидуальный проект. Выполнение проекта оценивается по двадцатипятибалльной шкале. Возможной формой выполнения индивидуального проекта является прохождение числового теста на анализ числовой информации (Numerical reasoning test), либо прохождение учебной практики, связанной с применением цифровых методов анализа данных в бизнесе. Получение баллов при выполнении индивидуального проекта возможно в случае наличия у студента более двадцатипяти баллов за практикум по методам анализа данных.

### **9.4 Написание рефератов/тестов по темам лекций**

В течение семестра студентами посещается 10 лекционных занятий. По теме каждого занятия студентами пишется тест или реферат. Тест либо реферат выполняется студентом и сдается на проверку преподавателю в случае отсутствия студента на лекционном занятии. В случае отсутствия на лекционном занятии одновременно более десяти процентов студентов, тест либо реферат выполняется всеми студентами. Выполнение каждого реферата/теста оценивается в три балла. Общее число баллов за выполнение рефератов либо тестов не превышает двадцатипяти баллов.

### **9.5 Оценка успеваемости студента по 250-балльной шкале**

Оценка успеваемости студента по 250-балльной шкале складывается из баллов, набранных при выполнении контрольных работ, рефератов либо тестов, индивидуального проекта, баллов, набранных на семинарах, а также максимум 100 баллов при успешном прохождении экзамена по предмету.

Итоговая работа (экзамен) проводится в два этапа и состоит из письменной и устной частей. Письменная часть оценивается в восемьдесят баллов, устная – в двадцать баллов. При проведении устной части итоговой работы используется формат открытых вопросов: использование конспектов, учебников, статей и любых других вспомогательных материалов не разрешается.

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Программные, технические и электронные средства обучения и контроля знаний слушателей:**

- Основной ресурс: [on.econ.msu.ru](http://on.econ.msu.ru)
- Текстовый редактор Emacs (или любой аналогичный текстовый редактор) - GNU GPL - <http://www.gnu.org/software/emacs/>
- Deductor Academic – <https://basegroup.ru/deductor/description>

- Компилятор R – GNU - <http://www.r-project.org>, интегрированная среда разработки RStudio – GNU AGP - <http://www.rstudio.com/ide/>
- Среда разработки Anaconda для Python/R – <https://www.anaconda.com>
- Anylogic PLE – <https://www.anylogic.ru>

**Список учебно-лабораторного оборудования:**

- Компьютерный класс с установленным программным обеспечением, согласно пункту 10 для проведения семинарских занятий.
- Мультимедийная аудитория с проектором для проведения лекционных занятий.

**Автор программы:** \_\_\_\_\_ (Сидоренко В.Н.)  
*(подпись, расшифровка подписи)*

**Автор программы:** \_\_\_\_\_ (Тищенко С.А.)  
*(подпись, расшифровка подписи)*