

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Экономический факультет
Кафедра математики и математических методов в экономике

УТВЕРЖДАЮ
проректор



П.А. Машаров

«29» марта 2024 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ»

Укрупненная группа направлений подготовки	38.00.00 Экономика и управление
Программа высшего образования	Программа магистратуры
Направление подготовки	38.04.01 Экономика
Магистерская программа	Прикладная экономика
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины **«Количественные методы бизнес-аналитики»** для обучающихся по направлению подготовки 38.04.01 Экономика (Магистерская программа: Прикладная экономика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 38.04.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 г. №939, Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчики:
доцент кафедры математики и
математических методов в экономике,
канд. пед. наук, доцент



И. А. Горчакова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры математики и математических методов в экономике,
Протокол от 26.03.2024 г. № 8

Заведующий кафедрой



Ю. Н. Полшков

СОГЛАСОВАНО:

Декан экономического факультета
28.03.2024 г.



Ю. Н. Полшков

Учебно-методическая комиссия экономического факультета
Протокол от 27.03.2024 г. № 7
Председатель



Е. Н. Стрелина

Руководитель основной профессиональной образовательной программы,
д-р экон. наук, доц.
26.03.2024 г.



Ю. Н. Полшков

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной: нет

Базовая подготовка по математике в объеме программы средней школы.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

дисциплины программы бакалавриата: «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика».

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	38.04.01 - Экономика (Магистерская программа: Прикладная экономика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ.5.1 «Количественные методы бизнес-аналитики»
Часть образовательной программы	Вариативная часть
Количество зачетных единиц / всего часов	2/72

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	2	3		13	13	46	72	зачет
Очно-заочная	2	3		4	2	66	72	зачет

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у будущих специалистов системы теоретических знаний и практических навыков по использованию количественного аппарата анализа информации в бизнес-среде для принятия эффективных управленческих решений в условиях современной хозяйственной деятельности.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

Профессиональные компетенции

ПК-2. Способен определять параметры будущих состояний субъектов хозяйствования, экономики региона и государства, формировать механизмы управления экономической деятельностью.

4.2. Индикаторы компетенций

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-2. Способен определять параметры будущих состояний субъектов хозяйствования, экономики региона и государства, формировать механизмы управления экономической деятельностью	ПК-3. И-1. Владеет методами определения параметров будущих состояний субъектов хозяйствования, экономики региона и государства, формировать механизмы управления экономической деятельностью	ПК-3.И-1.3-1. Знает методики оценки деятельности в соответствии с разработанными показателями.
		ПК-3.И-1.У-1. Умеет проводить анализ деятельности субъектов хозяйствования.
		ПК-3.И-1.У-2. Умеет представлять информацию бизнес-анализа различными способами и в различных форматах для обсуждения с заинтересованными сторонами.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Темы	Краткое содержание темы
Содержательный модуль 1 Основные принципы количественных методов анализа информации в бизнес-среде. Количественные методы описательной бизнес-аналитики	
Тема 1. Поддержка принятия решений в бизнес – аналитике на основе количественных методов	1.1 Сущность и характеристика аналитики как науки 1.2 Место и роль количественных методов в бизнес-аналитике 1.3 Типы бизнес-задач, требующие принятия решения на основе количественных методов 1.4 Актуальные компетенции количественных аналитиков 1.5 Актуальные компетенции менеджеров в области количественной аналитики 1.6 Принципы оптимальной организации совместной работы предпринимателей, менеджеров и количественных аналитиков 1.7 Этапы выполнения аналитического проекта на основе количественных методов
Тема 2. Описательная бизнес-аналитика: количественные методы систематизации, обработки и представления данных	2.1 Сущность этапа априорного анализа данных в задачах бизнес-аналитики 2.2 Показатели описательной бизнес-аналитики 2.3 Построение и графическое изображение вариационного ряда распределения единиц совокупности по признаку 2.4 Анализ обобщающих показателей описательной бизнес-аналитики

Содержательный модуль 2 Количественные методы предсказательной бизнес-аналитики	
Тема 3. Количественные методы предсказательной бизнес - аналитики на основе временных рядов данных	3.1. Классификация экономических бизнес – прогнозов 3.2 Виды временных рядов. Требования, предъявляемые к исходной информации 3.3 Система показателей динамики временного ряда данных 3.4 Выявление тенденции развития и сглаживание случайных колебаний 3.5 Измерение колеблемости в рядах динамики 3.6 Аддитивная и мультипликативная модели прогнозирования временных рядов
Тема 4. Количественные методы предсказательной бизнес - аналитики на основе перекрестных данных	4.1 Этапы выполнения количественного проекта в предсказательной бизнес – аналитике 4.2 Спецификация модели. Эффект мультиколлинеарности 4.3 Множественная и частная корреляция 4.4 Оценка надежности результатов множественной регрессии и корреляции 4.5 Проверка модели на наличие гетероскедастичности

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 3

Наименования содержательных модулей и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Содержательный модуль 1 Основные принципы количественных методов анализа информации в бизнес-среде. Количественные методы описательной бизнес-аналитики					
Тема 1. Поддержка принятия решений в бизнес – аналитике на основе количественных методов		3	3	12	18
Тема 2. Описательная бизнес- аналитика: количественные методы систематизации, обработки и представления данных		3	3	12	18
Итого по содержательному модулю 1		6	6	24	36
Содержательный модуль 2 Количественные методы предсказательной бизнес-аналитики					
Тема 3. Количественные методы предсказательной бизнес - аналитики на основе временных рядов данных		3	3	11	17
Тема 4. Количественные методы предсказательной бизнес - аналитики на основе перекрестных данных		4	4	11	19
Итого по содержательному модулю 2		7	7	22	36
Всего по компоненту ОПОП		13	13	46	72

6.2. Форма обучения – очно-заочная, курс – 2, семестр – 3

Наименования содержательных модулей и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Содержательный модуль 1 Основные принципы количественных методов анализа информации в бизнес-среде. Количественные методы описательной бизнес-аналитики					

Тема 1. Поддержка принятия решений в бизнес – аналитике на основе количественных методов		1	0,5	16	17,5
Тема 2. Описательная бизнес- аналитика: количественные методы систематизации, обработки и представления данных		1	0,5	16	17,5
Итого по содержательному модулю 1		2	1	32	35
Содержательный модуль 2					
Количественные методы предсказательной бизнес-аналитики					
Тема 3. Количественные методы предсказательной бизнес - аналитики на основе временных рядов данных		1	0,5	17	18,5
Тема 4. Количественные методы предсказательной бизнес - аналитики на основе перекрестных данных		1	0,5	17	18,5
Итого по содержательному модулю 2		2	1	34	37
Всего по компоненту ОПОП		4	2	66	72

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Содержательный модуль 1

Основные принципы количественных методов анализа информации в бизнес-среде. Количественные методы описательной бизнес-аналитики

1. Что понимается под аналитикой и каковы основные задачи аналитиков?
2. Охарактеризуйте качественную и количественную аналитику.
3. В чем суть разделения аналитики на описательную (дескриптивную), предсказательную (предикативную) и нормативную (прескриптивную).
4. В каких ситуациях оправданы затраты времени и ресурсов на проведение аналитических исследований?
5. Охарактеризуйте, какие типы управленческих решений требуют аналитической поддержки в маркетинге.
6. Охарактеризуйте, какие типы управленческих решений требуют аналитической поддержки в логистике.
7. Охарактеризуйте, какие типы управленческих решений требуют аналитической поддержки в области управления персоналом.
8. Какие компетенции менеджеров в области количественной аналитики актуальны на сегодняшний день и почему?
9. Какие компетенции количественных аналитиков актуальны на сегодняшний день и почему?
10. Поясните суть принципов оптимальной организации совместной работы предпринимателей, менеджеров и количественных аналитиков.
11. Изложите содержание этапа априорного анализа данных в задачах бизнес-аналитики.
12. К каким последствиям при принятии решений в области бизнес-аналитики ведет неоднородность исходного статистического материала?
13. Почему важно исключать из статистического материала бизнес-аналитики аномальные наблюдения? Изложите технологию выявления и устранения в среде Excel среди исходных данных аномальных.
14. Какие виды графических изображений чаще всего используют для визуального анализа эмпирического статистического материала в бизнес-аналитике?

15. Какие Вы знаете показатели описательной статистики в бизнес - аналитике и что они показывают? Как рассчитываются обобщающие статистические показатели совокупности?

16. В предположении, что распределение единиц по признаку близко к нормальному, как оценить:

- а) степень колеблемости значений признаков в совокупности;
- б) степень однородности совокупности по изучаемым признакам;
- в) устойчивость индивидуальных значений признаков;
- г) количество попаданий индивидуальных значений признаков в диапазоны «двух сигм отклонений от среднего», «трех сигм отклонений от среднего»?

17. В каких случаях есть основание полагать, что распределение единиц генеральной совокупности по изучаемому признаку будет близко к нормальному?

18. По каким признакам есть основания предполагать, что выборка является однородной по исследуемому признаку?

19. По какому условию устанавливается однородность совокупности для нормального и близких к нормальному распределений?

Содержательный модуль 2

Количественные методы предсказательной бизнес - аналитики

1. Изложите содержание этапов выполнения количественного проекта для принятия решения в области предсказательной бизнес - аналитики

2. В чем состоит спецификация модели множественной регрессии?

3. Сформулируйте требования, предъявляемые к факторам для включения их в модель множественной регрессии.

4. К каким трудностям приводит мультиколлинеарность факторов и как они могут быть преодолены?

5. Как можно проверить наличие мультиколлинеарности в модели?

6. Что означает взаимодействие факторов и как оно может быть выражено графически?

7. Сформулируйте основные предпосылки применения МНК для построения регрессионной модели.

8. Как можно проверить наличие гомо- или гетероскедастичности остатков?

9. Какие виды временных рядов вы знаете? Приведите примеры.

10. Поясните, в чем состоят характерные отличия временных рядов от пространственных выборок?

11. Какие требования предъявляются к временным рядам как к исходной информации при прогнозировании?

12. Как на стадии графического анализа динамики временного ряда можно определить характер сезонности (аддитивный или мультипликативный)?

13. Охарактеризуйте компоненты временных рядов. Что такое мультипликативная (аддитивная) модель временного ряда?

14. Объясните назначение скользящих средних. Влияние каких компонент временного ряда устраняется с их помощью?

15. Поясните, когда целесообразно использовать простые скользящие средние, а для каких временных рядов предпочтительнее применение взвешенных.

16. Приведите алгоритм расчета простых скользящих средних.

17. В чем отличие алгоритма расчета взвешенных скользящих средних от простых?

18. Сколько значений теряется при использовании скользящей средней с длиной интервала сглаживания $l = 2p + 1$? Какие приемы восстановления потерянных уровней после реализации процедур сглаживания используются на практике?

19. Как рассчитываются простые скользящие средние при четной длине интервала сглаживания?
20. Каким образом определены весовые коэффициенты, используемые для расчета взвешенных скользящих средних?
21. Охарактеризуйте основные типы кривых роста, наиболее часто используемые на практике при построении трендовых моделей.
22. Назовите важнейшие характеристики точности моделей прогнозирования.
23. Какова интерпретация коэффициентов линейной трендовой модели?
24. Какова интерпретация коэффициентов показательной трендовой модели?
25. Для каких целей может быть использован метод Фостера-Стюарта?
26. Укажите характерные особенности адаптивных методов прогнозирования.
27. Какие типы адаптивных моделей вы знаете?
28. Чем объясняется название «экспоненциальная средняя»?
29. Какую роль играет параметр адаптации в процедуре экспоненциального сглаживания? Как влияет значение параметра адаптации на характер сглаженного ряда?

7.2. Темы докладов (рефератов)

Не предусмотрены программой дисциплины

7.3. Темы письменных работ (типы задач)

ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Образовательная программа: магистратура
Направление подготовки: 38.04.01 Экономика
Магистерская программа: Прикладная экономика
Форма обучения: очная, заочная
Семестр: третий
Учебная дисциплина: «Количественные методы бизнес-аналитики»

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА Вариант № 1

1. Теоретическое задание.

Изложите содержание этапа априорного анализа данных в задачах бизнес - аналитики

2. Практическое задание.

На основе собранной аналитики по спросу и предложению (табл.1), допустив, что стохастические зависимости между спросом и ценой, а также предложением и ценой квадратичные, установить

- 1) равновесную цену и коэффициенты эластичности спроса и предложения в равновесной точке цены, проинтерпретировав полученные результаты;
- 2) примените критерий Фишера с надежностью $p = 0,95$ для установления качества полученной предсказательной модели.
- 3) представьте результаты количественного исследования визуально, построив графики регрессии спроса и предложения, а также их доверительные зоны.

Таблица 1

Данные аналитики по спросу и предложению

Цена	1,2	3,2	3,8	4,1	5,4	6,2	6,8	7,3	8,2
Спрос	8,1	7,3	6,5	5,4	4,7	3,8	2,9	2,4	1,6
Предложение	1,9	2,2	2,6	3,5	4,2	4,7	5,5	6,2	7,3

Утверждено на заседании кафедры математики и математических методов в экономике,
протокол № ____ от _____.20____.

Зав. кафедрой _____ д. э. н., доц. Полшков Ю.Н.

Преподаватель _____

Критерии оценивания задания на модульный контроль

Максимальная общая сумма баллов, которую может получить студент, успешно выполнив все виды заданий, составляет 30 баллов.

1. Теоретическое задание в случае полного правильного ответа – 15 баллов; есть все основные положения ответа, но допущены определенные неточности – 14-10 баллов; есть отдельные положения ответа, есть ошибки в приведенных формулах или определениях – 9-5 баллов; не более 20 % полного ответа, ошибки – 4-1 баллов; нет ответа – 0 баллов.

2. Решение пунктов 1 и 2 практического задания: правильное решение, сделан полный правильный вывод – 5 баллов; правильное решение, но вывод не точный (не полный) – 4 балла; правильное по смыслу решение, но есть арифметические ошибки в расчетах, вывод не точный (не полный) – 3 балла; формулы указаны правильно, но есть ошибки в ходе решения, вывода нет – 2 балла; формулы указаны, но с ошибками, расчетов нет (неправильные) – 1 балл; нет решения – 0 баллов.

3. Решение пункта 3 практического задания: правильное решение, сделан полный правильный вывод – 10 баллов; правильное решение, но вывод не точный (не полный) – 8-9 баллов; правильное по смыслу решение, но есть арифметические ошибки в расчетах, вывод не точный (не полный) – 6-7 баллов; формулы указаны правильно, но есть ошибки в ходе решения, вывода нет – 4-5 баллов; формулы указаны, но с ошибками, расчетов нет (неправильные) – 2-3 балла; указаны формулы, но неправильные, расчетов нет (неправильные) – 1 балл; нет решения – 0 баллов.

Время на выполнение заданий билета: 1,5 часа.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа студента в аудитории	4
	Самостоятельная работа	16
	Модульная контрольная работа	30
	Итого	50
Содержательный модуль 2	Организационно-учебная работа студента в аудитории	34
	Самостоятельная работа	16
	Итого	50
Общий итог		100

Соответствие баллов оценке

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по пятибалльной шкале	
		экзамен, дифференцированный зачет	зачет
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной аттестации	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.

для глухих и слабослышащих:

лекции оформляются в виде электронного документа;

письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования...

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

письменные задания выполняются на компьютере;

экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 7-м и 5-м корпусах ДонГУ (г. Донецк, ул. Челюскинцев, 186; 1896). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете 7-го корпуса (ауд.103).

В процессе обучения студенты имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Линейная алгебра», размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования экономического факультета ФГБОУ ВО «ДонГУ». С использованием ресурсов платформы дистанционного обучения также осуществляется текущий контроль знаний студентов на основе тестирования, размещения для проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Горчакова, И. А. Количественные методы бизнес– аналитики: теория и практика: учеб.пособие / И.А. Горчакова. – Донецк: ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», 2019. – 143 с.

2. Горчакова, И. А. Количественные методы бизнес– аналитики: теория и практика учеб. - методическое пособие / И.А. Горчакова. – Донецк: ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», 2019. – 123 с.

1.2. Дополнительная литература

1. Полшков, Ю. Н. Прикладная экономика: методы, модели, риски [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов экономических специальностей / Ю. Н. Полшков ; ГОУ ВПО "Донецкий нац. университет". - Донецк :ДонНУ, 2018. – 373 с.

2. Александровская, Ю.П. Классификация многомерных данных в экономике: дискриминантный анализ / Ю.П. Александровская; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : КНИТУ, 2018. – 80 с.
3. Шандра, И.Г. Математическая экономика: учебник / И.Г. Шандра. - Москва : Прометей, 2018. - 176 с.
4. Александровская, Ю.П. Многомерный статистический анализ в экономике / Ю.П. Александровская ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : КНИТУ, 2017. – 96 с.
5. Аналитическая экономика / Л.Г. Матвеева, Е.Д. Стрельцова, О.А. Чернова, А.В. Шаль; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет. – Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. – 250 с.
6. Зайцев, М.Г. Методы оптимизации управления для менеджеров: компьютерно-ориентированный подход / М.Г. Зайцев; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Институт бизнеса и делового администрирования. – 4-е изд. – Москва : Издательский дом «Дело», 2017. – 313 с.
7. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – 7-е изд. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 398 с.
8. Кундышева, Е.С. Математические методы и модели в экономике: учебник / Е.С. Кундышева ; под науч. ред. Б.А. Сулакова. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 286 с.

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

9. Журнал «Управление проектами и программами» <https://grebennikon.ru/journal/20/>

10. Project management journal. Портал для профессионалов в управлении проектами и бизнеса в целом <https://pmjournal.ru/>

11. Национальная ассоциация управления проектами СовНет. – Режим доступа: <http://www.sovnet.ru/>

12. Project Management Institute. – Режим доступа: <https://www.pmi.org/>

13. International Project Management Association. – Режим доступа: <https://www.ipma.world/>

14. Центр оценки и развития проектного управления. – Режим доступа: <https://www.isopm.ru/>

15. Проектная практика. – Режим доступа: <https://pmpractice.ru/>

16. Спайдер проджект. – Режим доступа: <http://www.spiderproject.com/ru/>

17. Альт-Инвест. – Режим доступа: <https://www.alt-invest.ru/company/>

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)

2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)

3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)

4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).