

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-методической  
и учебной работе

*Е.И. Скафа*  
«11» сентября 2019 г.

Е.И. Скафа

МП

Рабочая программа учебной дисциплины  
«МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В  
УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ»

Укрупненная группа направлений подготовки	<i>38.00.00 Экономика и управление</i>
Направление подготовки	<i>38.04.02 Менеджмент</i>
Магистерская программа	<i>Менеджмент в образовании</i>
Программа подготовки	<i>Академическая магистратура</i>
Квалификация	<i>Магистр</i>
Форма обучения	<i>Очная, заочная</i>

Донецк 2019

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор учебно-научного института  
«Экономическая кибернетика»

Тимохин В.Н.

05.09.2019



Программа составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 16 сентября 2016 г. № 935, зарегистрированного в Министерстве юстиции ДНР от 7 октября 2016 г. № 1622; «Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от 11.11.2017 г.; учебных планов по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент (Магистерской программы: Менеджмент в образовании), утвержденных Ученым советом университета от 23.08.2019 г., протокол № 7.

Разработчик:

доцент кафедры менеджмента, к.э.н.



В.А. Косюк

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры экономической кибернетики

Протокол № 1 от «29» августа 2019 г.

Зав. кафедрой



В.Н. Тимохин

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией УНИ «Экономическая кибернетика»

Протокол № 1 от «05» сентября 2019 г.

Председатель УМК



Т.О. Загорная

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией экономического факультета

Протокол № 7 от «05» сентября 2019 г.

Председатель УМК



Е. Н. Стрелина

© В.А. Косюк, 2019

© ГОУ ВПО «ДонНУ», 2019

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Методы математического моделирования в управленческих процессах» относится к циклу вариативной части дисциплин профессионального блока. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами - «История и философия науки», «Менеджмент организаций», «Педагогика высшей школы», «Управление изменениями», «Экономика и финансирование в системе образования», «Управление образовательным процессом»; сопутствующими - «Современный стратегический анализ», «Теория и практика принятия управленческих решений», «Инновационный менеджмент», «Управление проектами в образовательных организациях». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Методы математического моделирования в управленческих процессах», используются при написании магистерской диссертации

### Структура дисциплины

Характеристика учебной дисциплины	очная форма обучения	заочная форма
Направление подготовки	38.04.02 Менеджмент	
Магистерская программа	Менеджмент в образовании	
Программа подготовки	Академическая магистратура	
Квалификация	Магистр	
Количество содержательных модулей (тем)	2 (4)	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативная дисциплина	
Формы контроля	Модульный контроль, экзамен	Экзамен
Количество зачетных единиц (кредитов)	5	5
Год подготовки	2	2
Семестр	2	3
Количество часов	180	180
- лекционных	14	4
- практических	14	4
- лабораторных	14	4
- самостоятельной работы	138	168
в т. ч. индивидуальное задание	-	
Недельное количество часов, т. ч.		
аудиторных	3	х
самостоятельной работы студента	10	х

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** - формирование у студентов компетенций, обеспечивающих способность эффективно применять методы математического моделирования в управленческих процессах.

**Задача дисциплины** - усвоение студентами основных принципов и инструментария по постановке оптимизационных задач, основных методов их решения и анализа с целью широкого использования в экономике и предпринимательстве.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по направлению подготовки 38.04.02 «Менеджмент»:

<b>общекультурных (ОК):</b>	
ОК-4	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
<b>общепрофессиональных (ОПК):</b>	
ОПК-1	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОПК-3	Способность разрабатывать рациональные формы организации управления
<b>профессиональных (ПК):</b>	
ПК-1	Способность оценивать влияние внешней среды на функционирование предприятий, организаций
ПК-9	Способность к формированию гипотезы, цели, задач и ожидаемых результатов, исследование в рамках общего научного процесса

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

**знать:**

- концептуальные основы, принципы и подходы к построению оптимизационных моделей;
- основные классы оптимизационных моделей, используемых для исследования экономических процессов;
- основные методы решения задач.

**уметь:**

- анализировать исходные данные, и рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов;
- самостоятельно осуществлять постановку оптимизационных задач в области экономики;
- определять объем необходимой информации для четкой постановки и решения оптимизационных задач;
- адекватно использовать оптимизационные методы для решения прикладных экономических задач;
- использовать информационные технологии на базе ПЭВМ для решения оптимизационных задач;
- осуществлять анализ полученных результатов, формировать и принимать на их основе соответствующие эффективные решения.

**владеть:**

культурой мышления, способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу обобщению, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Дисциплина «Методы математического моделирования в управленческих процессах» предусматривает проведение лекционных, практических и лабораторных занятий. Для полного усвоения материала необходима самостоятельная работа студента по закреплению знаний, умений и навыков, полученных на практических и лабораторных занятиях.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении занятий используются мультимедийные презентации, видеоролики научно-познавательного характера, раздаточные материалы.

В учебном процессе широко применяются активные формы проведения занятий, внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение.

В учебном процессе используются интернет-ресурсы по данному курсу; рассматриваются задачи, максимально приближенные к конкретным практическим ситуациям, самостоятельная работа.

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным и практическим занятиям, изучение учебной и методической литературы, аннотаций статей, подготовку и защиту результатов собственных научных исследований.

#### Тематический план дисциплины «Методы математического моделирования в управленческих процессах»

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b><i>Содержательный модуль 1. Задачи линейного программирования</i></b>	
<b>Тема 1. Постановка и составление оптимизационных моделей экономических задач</b>	1.1. Концептуальные аспекты математического моделирования экономики 1.2. Сущность и элементы классификации оптимизационных задач 1.3. Балансовые методы анализа и исследования экономики
<b>Тема 2. Методы решения ЗЛП</b>	2.1. Формы записи ЗЛП. 2.2. Геометрическая интерпретация ЗЛП. Графическая иллюстрация решения ЗЛП. 2.3. Свойства решений задач линейного программирования. 2.4. Симплексный метод решения ЗЛП.
<b><i>Содержательный модуль 2. Обобщение задач линейного программирования</i></b>	
<b>Тема 3. Теория двойственности и анализ линейных моделей оптимизационных задач</b>	3.1. Экономическая постановка и математическая модель прямой и двойственной задач линейного программирования. 3.2. Правила построения двойственных задач. 3.3. Основные теоремы двойственности и их экономическое содержание. 3.4. Послеоптимизационный анализ ЗЛП.
<b>Тема 4. Транспортная ЗЛП, задача динамического программирования и методы решения задач различных разделов математического программирования</b>	4.1. Транспортная ЗЛП 4.2. Задача динамического программирования, метод Беллмана 4.3. Методы решения задач различных разделов математического программирования

**Структура дисциплины «Методы математического моделирования в управленческих процессах» по видам учебной деятельности**

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов									
	Очная форма					Заочная форма				
	всего	в т.ч.				всего	в т.ч.			
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельн ая работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельн ая работа
Содержательный модуль 1 <i>Задачи линейного программирования</i>										
Тема 1. Постановка и составление оптимизационных моделей экономических задач	43	3	3	3	34	45	1	1	1	42
Тема 2. Методы решения ЗЛП	47	4	4	4	35	45	1	1	1	42
Итого по содержательному модулю 1	90	7	7	7	69	90	2	2	2	84
Содержательный модуль 2 <i>Обобщение задач линейного программирования</i>										
Тема 3. Теория двойственности и анализ линейных моделей оптимизационных задач	43	3	3	3	34	45	1	1	1	42
Тема 4. Транспортная ЗЛП, задача динамического программирования и методы решения задач различных разделов математического программирования	47	4	4	4	35	45	1	1	1	42
Итого по содержательному модулю 2	90	7	7	7	69	90	2	2	2	84
Всего часов	180	14	14	14	138	180	4	4	4	168

## 4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Содержательный модуль 1

1. Использование математических методов в экономике.
  2. Понятие математической модели, виды математических моделей.
  3. Задача об оптимизации плана выпуска продукции.
  4. Задача о рационе.
  5. Задача об оптимальных назначениях.
  6. Задача о раскрое материала.
  7. Пример финансовой задачи.
  8. Межотраслевой баланс производства и распределения продукции, содержание и структура.
  9. Балансовые зависимости, коэффициенты прямых и полных затрат.
  10. Модель Леонтьева межотраслевого баланса. Плановые расчеты на основе отчетного баланса.
  11. Модель международной торговли.
  12. Динамические балансовые модели.
  13. Переход от неравенств к равенствам и наоборот.
  14. Общая форма модели задачи линейного программирования (ЗЛП) и ее особенности.
  15. Каноническая форма модели ЗЛП и ее особенности.
  16. Стандартная форма модели ЗЛП и ее особенности.
  17. Возможный, допустимый и оптимальный планы ЗЛП, область допустимых значений ЗЛП.
  18. Виды записей ЗЛП: свернутая, матричная, векторная.
  19. Переход от общей и стандартной форм ЗЛП к канонической.
  20. Выпуклое множество, крайние (угловые) точки множества. Выпуклый многогранник.
  21. Понятие гиперплоскости и полупространства, опорная гиперплоскость.
  22. Геометрическая интерпретация системы ограничений и целевой функции ЗЛП.
  23. Алгоритм графического метода решения ЗЛП.
  24. Виды ОДЗ и нахождения оптимальных точек при графическом решении ЗЛП.
- Альтернативный оптимум.
25. Опорные решения, вырожденность.
  26. Теоремы об ОДЗ ЗЛП и об оптимальном значении целевой функции.
  27. Теорема о связи между опорными решениями и угловыми точками.
  28. Идея симплекс-метода и его геометрическая интерпретация.
  29. Выражение целевой функции через свободные переменные.
  30. Алгоритм симплекс-метода.
  31. Выбор базиса и построение начального опорного плана при решении ЗЛП симплекс-методом.
  32. Симплекс таблицы, их заполнения. Формулы расчета коэффициентов индексной строки. Выбор вектора, который вводится в базис и выводится из базиса. Симплексные отношения.
  33. Разрешающий элемент таблицы, его выбор. Правило полных Жордановых исключений для пересчета симплексной таблицы.
  34. Правило четырехугольника для пересчета симплекс-таблицы.
  35. Признаки единственности, множества и отсутствия оптимального плана при решении ЗЛП симплекс-методом.
  36. В каких случаях применяется метод искусственного базиса?
  37. Построение М-задачи в методе искусственного базиса.
  38. Построение индексной строки в М-методе.
  39. Получение решения исходной задачи по решению расширенной задачи в методе

искусственного базиса.

## **Содержательный модуль 2**

40. Понятие двойственности. Экономическая постановка двойственных задач на примере задач об оптимизации плана выпуска продукции.

41. Соотношение между структурными элементами прямой и двойственной задач.

42. Построение двойственных задач для исходных задач, которые записаны в симметричных и несимметричных формах.

43. Основная и вторая теоремы двойственности (сформулировать теоремы и объяснить).

44. Третья теорема двойственности (сформулировать теорему и объяснить).

45. Построение оптимального опорного плана двойственной задачи по симплексной таблице исходной задачи.

46. Двойственный симплекс-метод.

47. Матричная постановка транспортной задачи.

48. Открытая и закрытая транспортные модели. Переход от открытой транспортной модели к закрытой.

49. Структура опорного плана транспортной задачи.

50. Методы построения начального распределения в транспортной задаче: метод северо-западного угла и метод двойного преимущества.

51. Вырожденное распределение в транспортных задачах, избавление от вырождения.

52. Потенциалы и методы их расчета.

53. Вычисление оценок оптимальности распределения транспортных задач и критерий оптимальности.

54. Перераспределение поставок в транспортной задаче.

55. Циклы перераспределения, их виды.

56. Выбор объема перераспределения в транспортной задаче.

57. Случай построения вырожденного распределения при перераспределении поставок в транспортной задаче и избавление от вырожденности.

58. Признак единственности оптимального распределения транспортной задачи и признак альтернативности оптимальных распределений.

59. Алгоритм метода потенциалов.

60. Учет ограничений на пропускную способность маршрутов, учет обязательных некоторых поставок в транспортной задаче.

61. Задача об оптимальных назначениях.

62. Динамическое программирование.

63. Сетевое программирование.



## 5. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Образовательная программа - магистратура

Направление подготовки: 38.04.02 Менеджмент

Магистерская программа: Менеджмент в образовании

Форма обучения: заочная

Семестр: третий

Учебная дисциплина: Методы математического моделирования в управленческих процессах

### БИЛЕТ № 1

1. Динамическое программирование.
2. Провести экономико-математический анализ задачи оптимального выпуска продукции, если математическая модель исходной задачи имеет вид:

$$Z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max;$$
$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \leq 60, & \sim y_1 \geq 0, \\ x_1 + 3x_2 \leq 54, & \sim y_2 \geq 0, \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 60, & \sim y_3 \geq 0, \\ x_1 \geq 0, & x_2 \geq 0. \end{cases}$$

и дана последняя симплексная таблица:

$B_4$	$\bar{C}_{B_4}$	$\bar{B}_4$	$\bar{A}_1$	$\bar{A}_2$	$\bar{A}_3$	$\bar{A}_4$	$\bar{A}_5$
			-2	-3	0	0	0
$\bar{A}_4$	0	6	0	0	3/5	1	-7/5
$\bar{A}_2$	-3	12	0	1	-2/5	0	3/5
$\bar{A}_1$	-2	12	1	0	3/5	0	-2/5
$z_j - c_j$		-60	0	0	0	0	-1

3. Решить транспортную задачу.

$b_j$	120	80	300
$a_i$			
150	4	1	3
50	2	0	1
200	3	5	6

Утверждено на заседании кафедры МММЭ, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ д. э. н., проф. Тимохин В.Н.

Преподаватель \_\_\_\_\_ к. э. н., доц. Косюк В. А. \_\_\_\_\_

## 6. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ЗАДАНИЯ

Максимальная общая сумма баллов, которую может получить студент, успешно выполнив все виды заданий, составляет 40 баллов.

1. Один теоретический вопрос в случае полного ответа – 10 баллов; ответ дан не больше чем на 50 % – 5 баллов, ответ отсутствует или полностью неправильный – 0 баллов.

2. Решение каждой из 2 задач: правильное решение – 15 баллов; правильно выписаны формулы, но есть арифметические ошибки в расчетах – 7 баллов; приведены частично определенные формулы или сделаны определенные расчеты – 3-2 балл; нет решения – 0 баллов

## 7. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Максимальная общая сумма баллов, которую может получить студент, успешно ответив на все 10 вопросов в рамках опроса, составляет 20 баллов.

За каждый правильный ответ 2 балла, за частично правильный ответ на вопрос от 0,5 до 2 баллов.

## 8. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

*Организационно-учебная работа студента* в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения занятий (вопросы преподавателю по рассматриваемой теме, участие в обсуждении пройденного материала, решение ситуаций, решение задач и ситуаций у доски и т.п.).

*Самостоятельная работа студентов заочного отделения (включая выполнение СРС и ИРС)* оценивается в 40 баллов. В разрезе отдельных тем оценивание осуществляется следующим образом.

### Оценивание СРС и ИРС по дисциплине «Методы математического моделирования в управленческих процессах»

№ п/п	Тема	СРС	ИРС	Итого по теме
<b>Содержательный модуль 1 Задачи линейного программирования</b>				
1	<b>Тема 1. Постановка и составление оптимизационных моделей экономических задач</b>	10		10
2	<b>Тема 2. Методы решения ЗЛП</b>		10	10
<b>Итого по содержательному модулю 1</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
<b>Содержательный модуль 2 Обобщение задач линейного программирования</b>				
3	<b>Тема 3. Теория двойственности и анализ линейных моделей оптимизационных задач</b>	10		10
4	<b>Тема 4. Транспортная ЗЛП, задача динамического программирования и методы решения задач различных разделов математического программирования</b>		10	10
<b>Итого по содержательному модулю 2</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
<b>Всего по СРС и ИРС</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>

## 9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОБЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ

Общая оценка знаний студентов по дисциплине проводится по 100-балльной шкале согласно таким критериям:

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа студента в аудитории	10
	Самостоятельная работа	20
	<b>Итого</b>	<b>30</b>
Содержательный модуль 2	Организационно-учебная работа студента в аудитории	10
	Самостоятельная работа	20
	<b>Итого</b>	<b>30</b>
<b>Экзамен</b>		<b>40</b>
<b>Общий итог</b>		<b>100</b>

### Порядок оценивания учебных достижений обучающихся

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной 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

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения занятий требуется аудитория на группу, оборудованная меловой или интерактивной доской, мультимедийным проектором и экраном, ноутбук, выход в Интернет, Wi-Fi доступ в корпусах университета, текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других библиотечных баз данных.

В процессе обучения студенты имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Управление проектами в образовательных организациях», размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования экономического факультета ГОУ ВПО «ДонНУ».

## 11. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная

№ п/п	Наименование основной литературы	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие электронной версии в
-------	----------------------------------	---------------------------------	------------------------------

		<b>ДонНУ</b>	<b>ЭБС ДонНУ</b>
1	Математические методы и модели исследования операций : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Математические методы в экономике" / под ред. В. А. Колемаева. - Москва : ЮНИТИ, 2009. - 592 с.	4	
2	Христиановский, В. В. Экономико-математические методы и модели: теория и практика : учеб. пособие для студентов экон. специальностей / [В. В. Христиановский, В. П. Щербина] ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2010. - 335 с.	15	
<b>Наименований: 2</b>		<b>19 печатных экземпляров</b>	<b>0 электронных ресурса</b>
<b>Наименования дополнительной литературы</b>		<b>Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ</b>	<b>Наличие в ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»</b>
1	Лабораторный практикум по курсу "Оптимизационные методы и модели" (с применением программы MS Excel) : учеб.-практ. пособие / [сост.: В. В. Христиановский, Н. В. Буркина] ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2013. - 109 с.	7	
2	Колемаев, В. А. Экономико-математическое моделирование : моделирование макроэкономических процессов и систем / В.А. Колемаев. - Москва : ЮНИТИ, 2005. - 295 с.	6	
3	Самарский, А. А. Математическое моделирование : Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - 2-е изд. - М. : Физматлит, 2005. - 320 с.	6	
<b>Наименований: 3</b>		<b>19 печатных экземпляров</b>	<b>0 электронных ресурса</b>
<b>Всего по дисциплине «Методы математического моделирования в управленческих процессах» Наименований 6</b>		<b>38 печатных экз.</b>	<b>0 электронных ресурсов</b>
<b>№ п/п</b>	<b>Периодические издания</b>	<b>Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ</b>	<b>Наличие электронной версии в ЭБС «Elibrary»</b>
1	Журнал «Социально-экономическое управление: теория и практика» WWW-адрес: <a href="http://www.istu.ru/period-izd/1158-sotsialno-ekonomicheskoe-upravlenie">http://www.istu.ru/period-izd/1158-sotsialno-ekonomicheskoe-upravlenie</a>		+ Доступный архив 2000-2019
2	Журнал «Современные проблемы права, экономики и управления». WWW-адрес: <a href="http://www.izuvpa.ru">http://www.izuvpa.ru</a>		+ Доступный архив 2015-2019
3	Журнал «Современные технологии управления». WWW-адрес: <a href="https://sovman.ru">https://sovman.ru</a>		+ Доступный архив 2011-2019
<b>Наименований 3</b>		<b>0 печатных издания</b>	<b>3 электронных ресурса</b>

## 12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Центр дистанционного образования экономического факультета ДонНУ. – Режим доступа: [ef.donnu-support.ru](http://ef.donnu-support.ru)
2. Научная библиотека Донецкого национального университета. –Режим доступа: [library.donnu.ru](http://library.donnu.ru)

3. Центр оценки и развития проектного управления. –Режим доступа:<https://www.isopm.ru/>
4. Центр оценки и развития проектного управления. –Режим доступа:<https://www.isopm.ru/>
5. Проектная практика. Режим доступа:<https://pmpractice.ru/>

### **13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. MicrosoftOffice (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. MicrosoftVisualStudio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL для свободного программного обеспечения: Антивирус Касперского, Libre Office, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Paint.NET.