

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ
И МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ЭКОНОМИКЕ**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И.Скафа

«22» апреля 2020 г.



**Рабочая программа учебной дисциплины
«Дискретное и системно-динамическое моделирование»**

Укрупненная группа направлений подготовки	<i>38.00.00 Экономика и управление</i>
Направление подготовки	<i>38.04.01 Экономика</i>
Магистерская программа	<i>Прикладная экономика</i>
Программа подготовки	<i>Академическая магистратура</i>
Квалификация	<i>Магистр</i>
Форма обучения	<i>Очная, заочная</i>

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ

И. о. декана экономического факультета

Полшков Ю. Н.

21 апреля 2020 г.



Рабочая программа учебной дисциплины «Дискретное и системно-динамическое моделирование» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 38.04.01 Экономика (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 марта 2015 г. № 321 (с изменениями и дополнениями от 13 июля 2017 г.); Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от 10.11.2017 г. (с изменениями, внесенными от 03.05.2019 г. №567); учебного плана и основной образовательной программы «Прикладная экономика» направления подготовки 38.04.01 Экономика, разработанной в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчики:

Доцент, д.э.н., зав. кафедрой
математики и математических
методов в экономике

Полшков Ю.Н.

Ст. преподаватель кафедры
математики и математических
методов в экономике

Пелашенко А.В.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры математики и математических методов в экономике
Протокол № 9 от "16" апреля 2020 г.

Зам. зав. кафедрой
математики и математических
методов в экономике

Гладкова Л.А.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией экономического факультета

Протокол № 8 от «20» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии экономического факультета

Стрелина Е.Н.

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе

Методы дискретного и системно-динамического моделирования, возможности применения которых существенно расширяются благодаря современному программному обеспечению, представляют собой один из наиболее активно развивающихся разделов прикладной экономической науки. Современный экономист должен хорошо разбираться в экономико-математических методах, уметь их практически применять для моделирования реальных экономических ситуаций. Это позволит лучше усвоить теоретические вопросы современной экономики, повысить уровень квалификации и общей профессиональной культуры специалиста.

Дисциплина «Дискретное и системно-динамическое моделирование» основывается на базе учебных дисциплин образовательной программы уровня ВПО «Магистратура»: «Эконометрика (продвинутый уровень)», «Теория игр в экономике», «Методы принятия решений», «Детерминированные и стохастические модели финансовой математики». Данная дисциплина является основой для подготовки выпускной квалификационной работы.

2. Структура дисциплины

Направления подготовки	38.04.01 Экономика	
Магистерская программа	Прикладная экономика	
Программа подготовки	Академическая магистратура	
Квалификация	Магистр	
Количество содержательных модулей (тем)	2 (4)	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативная часть	
Формы контроля	1 модульный контроль, экзамен в 3-м семестре	
Показатели трудоемкости	Форма обучения	
	очная	заочная
Количество зачетных единиц	2,5	2,5
Год подготовки	2	2
Семестр	3	х
Количество часов	90	90
- лекционных	12	2
- практических, семинарских	-	-
- лабораторных	24	4
- самостоятельной работы	54	84
в т.ч. индивидуальное задание	30	-
Недельное количество часов, т.ч.	7,5	х
аудиторных	3	х
самостоятельная работа	4,5	х

3. Описание дисциплины

Цели и задачи

Цель: сформировать у магистров системный подход к решению экономических задач с применением дискретного и системно-динамического моделирования.

Задачи:

- определение основных понятий дискретного и системно-динамического моделирования;
- ознакомление с теоретической базой и основными методами построения дискретных моделей экономических процессов;
- обучение навыкам практического построения и решения дискретных и системно-динамических моделей;
- выработка навыков оценки и интерпретации полученных результатов;
- разработка практических рекомендаций по совершенствованию функционирования экономической системы на основе проведенных исследований.

Процесс изучения дисциплины «Дискретное и системно-динамическое моделирование» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) общекультурных (ОК):

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

б) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью принимать организационно-управленческие решения (ОПК-3);

в) профессиональных (ПК):

проектно-экономическая деятельность:

- способностью разрабатывать стратегии поведения экономических агентов на различных рынках (ПК-7);

аналитическая деятельность:

- способностью составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом (ПК-10);

Требования к уровню освоения содержания дисциплины. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: сущность и структуру дискретного и системно-динамического моделирования экономических процессов.

Уметь:

- анализировать экономическую постановку задачи с точки зрения построения соответствующей модели;
- применять современный математический инструментарий для построения модели;
- использовать современные пакеты прикладных программ для получения решения построенной модели и осуществлять анализ полученного решения.

Владеть:

- основным понятийно-категориальным аппаратом ДиСДМ;
- навыками выбора подходящей модели и получения ее решения;
- способностью на основании построенной модели делать аналитические выводы и давать практические рекомендации для совершенствования функционирования экономической системы.

4. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Дисциплина «Дискретное и системно-динамическое моделирование» предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

- лекционные занятия,

- лабораторные занятия,
- самостоятельную работу студентов.

Материал курса излагается с использованием объяснительно-иллюстративных и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций используются мультимедийные презентации и раздаточные материалы. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с использованием офисного приложения Microsoft Excel (редактора функций, надстроек «Анализ данных», «Поиск решения»). Консультации осуществляются в учебной лаборатории экономико-математического моделирования кафедры МММЭ.

В учебном процессе используются интернет-ресурсы по данному курсу, в частности материалы, выложенные на официальном сайте ДонНУ, на платформе ЦДО экономического факультета, в облаке «Прикладная экономика».

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным занятиям, подготовку конспектов по отдельным вопросам изучаемых тем, изучение учебно-методической литературы по данной дисциплине, научных и научно-методических статей, подготовку докладов на конференции, выполнение творческих заданий.

Тематический план изучения дисциплины «Дискретное и системно-динамическое моделирование»

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
	<i>Содержательный модуль 1.</i>
Тема 1. Теория расписаний	1.1. Составление расписаний в системе с одним прибором обслуживания 1.2. Системы с двумя приборами обслуживания обслуживания. График Ганта. 1.3. Методы составления расписаний в системе с тремя и более приборами обслуживания.
Тема 2. Управление запасами	2.1. Модели управления запасами с детерминированным спросом. Формула Уилсона и ее модификации 2.2. Модели со стохастическим спросом.
	<i>Содержательный модуль 2.</i>
Тема 3. Цепи Маркова	3.1. Цепи Маркова с дискретным временем и дискретным числом состояний. Переходные вероятности 3.2. Цепи Маркова с непрерывным временем и дискретным числом состояний. Уравнения Колмогорова
Тема 4. Системы массового обслуживания	4.1. Классификация СМО. Графы состояний. 4.2. Расчеты основных характеристик СМО.

**Структура дисциплины «Дискретное и системно-динамическое моделирование»
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	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Содержательный модуль 1												
Тема 1. Теория расписаний	22	3		6	13	7	22	0,5		1	20,5	
Тема 2. Управление запасами	23	3		6	14	8	23	0,5		1	21,5	
Всего по содержательному модулю 1	45	6		12	27	15	45	1		2	42	
Содержательный модуль 2												
Тема 3 Цепи Маркова	22	3		6	13	7	22	0,5		1	20,5	
Тема 4 Системы массового обслуживания	23	3		6	14	8	23	0,5		1	21,5	
Всего по содержательному модулю 2	45	6		12	27	15	45	1		2	42	
Всего часов	90	12		24	54	30	90	2		4	84	

5. Тематика лекционных, практических и лабораторных занятий

Темы лекционных занятий		
№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Тема 1. Теория расписаний	3
2	Тема 2. Управление запасами	3
3	Тема 3 Цепи Маркова	3
4	Тема 4 Системы массового обслуживания	3
	Итого	12

Дистанционный курс по дисциплине «Дискретное и системно-динамическое моделирование» доступен по ссылке: <http://ef.donnu-support.ru/moodle/course/view.php?id=377>

Учебное пособие по дисциплине, содержащее лекционный материал, приведено:

1. Платформа Moodle Центра дистанционного обучения экономического факультета ГОУ ВПО «ДОННУ»: <http://ef.donnu-support.ru/moodle/course/view.php?id=576>

2. Облако сервиса mail.ru «Прикладная экономика». Папка «Дискретное и системно-динамическое моделирование»: <https://cloud.mail.ru/public/3keC/m4Ayk78sH>

3. Облако сервиса mail.ru Пелашенко А.В. Папка «Дискретное и системно-динамическое моделирование»: <https://cloud.mail.ru/public/4oxi/3X5H6CnDv>

Темы лабораторных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Тема 1. Теория расписаний	6
2	Тема 2. Управление запасами	6
3	Тема 3 Цепи Маркова	6
4	Тема 4 Системы массового обслуживания	6
	Итого	24

Дистанционный курс по дисциплине «Дискретное и системно-динамическое моделирование» доступен по ссылке: <http://ef.donnu-support.ru/moodle/course/view.php?id=377>

Учебно-методическое пособие по дисциплине, содержащее материалы для лабораторных работ, приведено:

1. Платформа Moodle Центра дистанционного обучения экономического факультета ГОУ ВПО «ДОННУ»: <http://ef.donnu-support.ru/moodle/course/view.php?id=576>

2. Облако сервиса mail.ru «Прикладная экономика». Папка «Дискретное и системно-динамическое моделирование»: <https://cloud.mail.ru/public/3keC/m4Ayk78sH>

3. Облако сервиса mail.ru Пелашенко А.В. Папка «Дискретное и системно-динамическое моделирование»: <https://cloud.mail.ru/public/4oxi/3X5H6CnDv>

6 Самостоятельная работа

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Тема 1. Теория расписаний	13
2	Тема 2. Управление запасами	14
3	Тема 3 Цепи Маркова	13
4	Тема 4 Системы массового обслуживания	14
	Итого	54

Карта СРС

№ п/п	Название темы	Виды СРС	Форма контроля и отчётности
Модуль 1.			
1	Теория расписаний	Выполнить расчётное задание	СР
2	Управление запасами	Выполнить расчётное задание	СР
Модуль 2.			
4	Цепи Маркова	Выполнить расчётное задание	СР
5	Системы массового обслуживания	Выполнить расчётное задание	СР

7. Индивидуальные задания

№ п/п	Название темы	Виды СРС	Форма контроля и отчётности
Модуль 1.			
1	Теория расписаний	Выполнить индивидуальное задание	ИР
2	Управление запасами	Выполнить индивидуальное задание	ИР
Модуль 2.			
4	Цепи Маркова	Выполнить индивидуальное задание	ИР
5	Системы массового обслуживания	Выполнить индивидуальное задание	ИР

Дистанционный курс по дисциплине «Дискретное и системно-динамическое моделирование» доступен по ссылке: <http://ef.donnu-support.ru/moodle/course/view.php?id=377>

Учебное и учебно-методическое пособия по дисциплине, содержащие материалы для самостоятельной и индивидуальной работы, приведены:

1. Платформа Moodle Центра дистанционного обучения экономического факультета ГОУ ВПО «ДОННУ»: <http://ef.donnu-support.ru/moodle/course/view.php?id=576>

2. Облако сервиса mail.ru «Прикладная экономика». Папка «Дискретное и системно-динамическое моделирование»: <https://cloud.mail.ru/public/3keC/m4Ayk78sH>

3. Облако сервиса mail.ru Пелашенко А.В. Папка «Дискретное и системно-динамическое моделирование»: <https://cloud.mail.ru/public/4oxi/3X5H6CnDv>

8. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

Содержательный модуль 1

1. Постановка задачи составления оптимального расписания в системе с одной машиной обслуживания.
2. Сформулируйте теорему об упорядочивании работ в системах с одной машиной обслуживания.
3. Минимизация длительности производственного цикла (F- критерий)
4. Минимизация убытков, связанных с ожиданием (ρ критерий).
5. Минимизация связанных денежных средств (S-критерий).
6. Упорядочивание в соответствии с директивными сроками (D-критерий).
7. Постановка задачи упорядочивания работ в системе с двумя машинами.
8. Сформулируйте теорему об упорядочивании работ в системе с двумя машинами
9. График Ганта.
10. Постановка задачи построения расписания с тремя и более приборами обслуживания
11. Метод последовательного конструирования, анализа и отбора вариантов в системе с тремя и более машинами.
12. Общая постановка задачи управления запасами.
13. Модель с мгновенной поставкой без дефицита.
14. Расчет параметром модели с мгновенной поставкой без дефицита
15. Модель с постоянной поставкой без дефицита.
16. Расчет параметров модели с постоянной поставкой без дефицита
17. Модель с мгновенной поставкой и дефицитом.
18. Расчет параметров модели с мгновенной поставкой и дефицитом.
19. Обобщенная модель определения оптимальной партии поставки.
20. Расчет параметров обобщенной модели определения партии поставки.

21. Модели управления запасами с вероятностным спросом.
22. Задача замены оборудования с малыми затратами на хранение.
23. Модель с учетом затрат на хранение.

Содержательный модуль 2

24. Цепи Маркова с дискретным временем и дискретным множеством состояний.
25. Переходные вероятности. Их свойства.
26. Матрица переходных вероятностей, ее свойства.
27. Методы вычисления вероятностей состояний на n - ом шаге
28. Цепи Маркова с непрерывным временем и дискретным множеством состояний.
29. Общие процессы чистого размножения и пуассоновские процессы.
30. Примеры Пуассоновских процессов, их свойства.
31. Дифференциальные уравнения Колмогорова. Правило их составления.
32. Предельные вероятности. Правило их нахождения.
33. Процесс чистого рождения
34. Процесс гибели и рождения
35. Основные понятия теории массового обслуживания.
36. Простейший поток, его свойства.
37. Классификация СМО. Замкнутые и разомкнутые системы
38. Порядок организации очереди в СМО.
39. СМО с отказами. Размеченный граф состояний.
40. Расчет основных характеристик СМО с отказами.
41. СМО с неограниченной очередью и неограниченным временем ожидания. Размеченный граф состояний.
42. Расчет характеристик СМО с неограниченной очередью и неограниченным временем ожидания
43. СМО с ограниченной очередью и неограниченным временем ожидания. Размеченный граф состояний.
44. Расчет характеристик СМО с ограниченной очередью и неограниченным временем ожидания
45. СМО с неограниченной очередью и ограниченным временем ожидания. Размеченный граф состояний.
- 46.
47. Расчет характеристик неограниченной очередью и ограниченным временем ожидания
48. Замкнутые СМО. Размеченный граф состояний.
49. Расчет характеристик замкнутых СМО.

9. Образец задания на модульную контрольную работу

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Экономический факультет

Кафедра математики и математических методов в экономике

Уровень высшего образования – магистратура

Направление подготовки – 38.04.01 «Экономика»,

Магистерская программа «Прикладная экономика»

Форма обучения: очная и заочная

Семестр: третий

Учебная дисциплина «Дискретное и системно-динамическое моделирование»

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант №1

1. Теоретическое задание. Метод последовательного конструирования, анализа и отбора вариантов в системе с тремя и более машинами.

50. **2. Теоретическое задание.** Задача замены оборудования с малыми затратами на хранение.

3. Практическое задание Некоторый вид ресурсов потребляется с постоянным спросом $\lambda = 35$ ед. в день. Годовая потребность в продукции составляет 2800 ед. В момент, когда запас равен нулю начинается поставка партии товара с интенсивностью $\mu = 50$ ед. в день. Затраты на оформление заказа партии постоянны и составляют 90 грн. Годовая стоимость хранения единицы сырья составляет 10 грн. Определить оптимальный размер партии поставки, время необходимое для поставки партии, максимальный уровень запаса и время между поставками.

Утверждено на заседании кафедры МММЭ, протокол № ____ от _____

Зам зав. кафедрой _____ к.ф.-м.н., доц. Гладкова Л.А..

Преподаватели _____ д.э.н., доц. Полшков Ю.Н.

_____ ст. преподаватель Пелашенко А.В.

Критерии оценивания задания на модульную контрольную работу

Максимальная общая сумма баллов, которую может получить студент, успешно выполнив все виды заданий, составляет 25 баллов.

1. Два теоретических вопроса, каждый из которых в случае правильного, полного ответа – по 6 баллов; ответ дан не больше чем на 50 % – по 2 баллов, ответ отсутствует или полностью неправильный – 0 баллов.

2. Правильное решение практического задания – 13 баллов; правильно выписаны формулы, но есть арифметические ошибки в расчетах – 10 баллов; приведены частично определенные формулы или сделаны определенные расчеты – 6-2 балл; нет решения – 0 баллов.

Время на выполнение задания: 1,5 часа.

10. Образец экзаменационного билета

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Экономический факультет

Кафедра математики и математических методов в экономике

Уровень высшего образования – магистратура

Направление подготовки – 38.04.01 «Экономика»,

Магистерская программа «Прикладная экономика»

Форма обучения: очная и заочная

Семестр: третий

Учебная дисциплина «Дискретное и системно-динамическое моделирование

Билет № 1

1. Теоретическое задание. Модель управления запасами с непрерывной поставкой без дефицита.

2. Теоретическое задание. Процесс гибели и размножения.

3. Практическое задание. В следующей задаче построит граф состояний, определить основные числовые характеристики и оценить эффективность работы СМО: Магазин

посещает в среднем 90 человек в час. Имеющиеся два кассира обслуживают в среднем одного покупателя в минуту. Очередь в зал обслуживания ограничена 10 покупателями. Утверждено на заседании кафедры МММЭ, протокол № ____ от _____

Зам зав. кафедрой _____ к.ф.-м.н., доц. Гладкова Л.А..

Преподаватели: _____ д.э.н., доц. Полшков Ю.Н.

_____ ст. преподаватель Пелашенко А.В.

Критерии оценивания экзаменационного билета

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

1. Два теоретических вопроса, каждый из которых в случае полного ответа – по 10 баллов; ответ дан не больше чем на 50 % – по 5 баллов, ответ отсутствует или полностью неправильный – 0 баллов.

2. Правильное решение практического задания – 20 баллов; правильно выписаны формулы, но есть арифметические ошибки в расчетах – 10 баллов; приведены частично определенные формулы или сделаны определенные расчеты – 6-3 балл; нет решения – 0 баллов.

11. Критерии оценивания

Система оценивания академических достижений студентов по дисциплине «Дискретное и системно-динамическое моделирование», если предусмотрен экзамен

Текущий контроль (max 60 баллов)					Количество баллов по результатам текущего контроля	Итоговый контроль (max 40 баллов)	Общее количество баллов (пункт 6 + пункт 7)
Организационно-учебная работа студента в аудитории	Индивидуальная работа	Самостоятельная работа	Модульная работа 1	Сумма баллов за со-держательный модуль 1/2			
					1	2	3
2,5/2,5	7,5/7,5	7,5/7,5	25/0	42,5/17,5	60	40	100

Оценивания учебных достижений студентов Донецкого национального университета

Оценка по	Оценка по 100-	Оценка по государственной шкале
-----------	----------------	---------------------------------

шкале ECTS	балльной 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

12. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Учебные занятия проводятся в 7-м (ул. Челюскинцев, 186) и 5-м учебных корпусах (ул. Челюскинцев, 189 в). Для проведения лекционных 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.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, оборудованных стационарными компьютерами и перечисленным выше оборудованием. Если группа студентов немногочисленная и всем хватает переносных компьютеров (ноутбуков или нетбуков) занятие может проводиться в обычной аудитории.

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 (ауд.108) и 5-го (207) учебных корпусов, материально-техническая база учебной лаборатории «Экономико-математической моделирование» кафедры математики и математических методов в экономике.

В процессе обучения студенты имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Дискретное и системно-динамическое моделирование», размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования экономического факультета ГОУ ВПО «ДонНУ» и в облаке «Прикладная экономика». С использованием ресурсов платформы дистанционного обучения также осуществляется текущий контроль знаний студентов на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работ (расчётов по лабораторным работам и отчётов по экономическому анализу результатов).

13. Ресурсы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Изучение дисциплины «Дискретное и системно-динамическое моделирование» может осуществляться с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:

1. **Дистанционный курс** «Дискретное и системно-динамическое моделирование» для студентов направления подготовки 38.03.01 Экономика, профиля «Прикладная экономика» доступен по ссылке на платформе Moodle Центра дистанционного обучения экономического факультета ГОУ ВПО «ДОННУ»:

<http://ef.donnu-support.ru/moodle/course/view.php?id=377>

2. **Облако сервиса mail.ru «Прикладная экономика».** Папка «Дискретное и системно-динамическое моделирование»: <https://cloud.mail.ru/public/3keC/m4Ayk78sH>

3. **Облако сервиса mail.ru Пелашенко А.В.** Папка «Дискретное и системно-динамическое моделирование»: <https://cloud.mail.ru/public/4oxi/3X5H6CnDv>

14. Рекомендованная литература

Основная

№ п/п	Наименование основной литературы	К-во экземпля- ров в библиоте- ке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС ДонНУ
1.	Полшков Ю.Н. Дискретное и системно-динамическое моделирование: Учебное пособие для магистратуры / Ю.Н. ПОлшков, А.В. Пелашенко – ГОУ ВПО «ДонНУ, 2019. – 102 с.		+
2	Полшков Ю.Н. Дискретное и системно-динамическое моделирование: прикладные аспекты: Учебно-методическое пособие для магистратуры / Ю.Н.Полшков, А.В. Пелашенко – ГОУ ВПО «ДонНУ, 2019. – 83 с.		+
	Наименований основной литературы – 2	0-печатных экземпляров	2-электрон- ных ресурса

Наименования дополнительной литературы			
			Наличие в ЭБС «Уни- верситет- ская библио- тека ONLINE»
1	Зайцев, М.Г. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы / М.Г. Зайцев, С.Е. Варюхин; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательский дом «Дело», 2017. – 641 с.		+
2	Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели / А.И. Новиков. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 532 с.		+
3	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		+
4	Математические методы и модели исследования операций / ред. В.А. Колемаев. – Москва : Юнити-Дана, 2015. – 592 с.		+
5	Теселкина, Е.С. Логистические модели / Е.С. Теселкина, И.Н. Мастяева. – Москва: Евразийский открытый институт, 2011. – 189 с.		+

		К-во экземпля- ров в библиоте- ке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС ДонНУ
1	Полшков, Ю. Н. Прикладная экономика: методы, модели, риски [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов экономических специальностей / Ю. Н. Полшков ; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т". - Донецк : ДонНУ, 2018. – 373 с.	1	+
2	Полшков, Ю. Н. Экономико-математическое моделирование в курсовых и дипломных работах с применением информационных технологий: учебное пособие для студентов экономических специальностей / Ю. Н. Полшков; Донецкий нац. ун-т, Экон. фак., Каф. математики и мат. методов в экономике. - Донецк: ДонНУ, 2016. - 390 с.	1	+
3	Христиановский, В. В. Экономико-математические методы и модели: практика применения в курсовых и дипломных работах: учеб. пособие для студентов экон. специальностей / В. В. Христиановский, Т. В. Нескородева, Ю. Н. Полшков; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2012. - 323 с.	15	
4	Стронгин, Р. Г. Исследование операций. Модели экономического поведения: учебник для студентов по направлению 10500 - Прикладная математика и информатика и по специальности 010501 - Прикладная математика и информатика / Р. Г. Стронгин. - М.: Интернет-Ун-т информ. технологий: Бином. Лаб. знаний, 2007. - 207 с.	2	
5	Иванов, С. Н. Математические методы исследования операций: [В 2 ч.] : Учеб. пособие для студентов экон. специальностей вузов. Ч. 2 / С. Н. Иванов; Донец. нац. ун-т. - Донецк: ДонНУ, 2003. - С. 317-688.	115	
	Наименований дополнительной литературы- 10	133- печатных экземпляра	7-электрон- ных ресурсов
	Всего наименований по дисциплине «Дискретное и системно-динамическое моделирование» - 12	133- печатных экземпляра	9-электрон- ных ресурса

№ п/п	Периодические издания	К-во экземпляров в библиоте- ке ДонНУ	Наличие элек- тронной вер- сии в ЭБС ДонНУ
1.	Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. № 2. - М. : Изд-во Московского гос. ун-та,	1	
2.	Журнал «Проблемы современной экономики» Режим доступа (полнотекстовый доступ): https://cyberleninka.ru/journal/n/problemny-sovremennoy-		+ Доступный архив 2005-

	ekonomiki		2019
3	Журнал «Экономика и математические методы» Режим доступа (полнотекстовый доступ): http://www.cemi.rssi.ru/emm/		+ Доступный архив 2005- 2019
4	Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент		+
Наименований 4		1 печатное издание	3 электрон- ных ресурса

14. Информационные ресурсы

1. Центр дистанционного образования экономического факультета ДонНУ. – Режим доступа: ef.donnu-support.ru
2. Научная библиотека Донецкого национального университета. – Режим доступа: library.donnu.ru
3. Методический кабинет кафедры МММЭ. – Режим доступа: <http://ef.donnu.edu.ua/moodle/course/view.php?id=62>.
4. Облако «Прикладная экономика». – Режим доступа: <https://cloud.mail.ru/public/3keC/m4Ayk78sH>.
5. Сайт журнала "Экономика и математические методы": <http://ecsocman.hse.ru/text/19385063>

15. Программное обеспечение

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

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры математики и математических методов в экономике в соответствии с основной образовательной программой и учебным планом направления подготовки 38.04.01 Экономика (Магистерская программа: Прикладная экономика), утвержденного Ученым советом университета, протокол № ____ от «__» _____ 2021 г.

Протокол № ____ от «__» _____ 2021 г.

Зав. кафедрой

(подпись)

Полшков Ю.Н.
(ФИО)

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры математики и математических методов в экономике в соответствии с основной образовательной программой и учебным планом направления подготовки 38.04.01 Экономика (Магистерская программа: Прикладная экономика), утвержденного Ученым советом университета, протокол № ____ от «__» _____ 202__ г

Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой

(подпись)

Полшков Ю.Н.
(ФИО)