

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Макаренко Елена Николаевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 26.04.2021 12:18:07  
Уникальный программный ключ:  
c098bc0c1041cb2a4cf92601571d671f1d99c6a00ad8a37b55d81c3db67c78

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор –  
проректор по учебной работе  
Н.Г. Кузнецов  
«01» июня 2018г.

Рабочая программа дисциплины  
**Математические методы в экономике**

по профессионально-образовательной программе направление 38.03.01  
"Экономика" профиль 38.03.01.02 "Экономика предприятий и  
организаций"

Квалификация

Бакалавр

Ростов-на-Дону  
2018 г.

КАФЕДРА **Фундаментальная и прикладная математика**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**


Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя			
	17,3			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
В том числе инт.	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

**ОСНОВАНИЕ**


Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 "Экономика" (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.11.2015г. №1327)

Рабочая программа составлена по профессионально-образовательной программе направление 38.03.01 "Экономика" профиль 38.03.01.02 "Экономика предприятий и организаций"

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 27.03.2018 протокол № 10.

Программу составил(и): д.э.н., профессор, Батишева Г.А.; к.ф.-м.н., доцент, Журавлева М.И.  24.05.2018

Зав. кафедрой: д.ф.-м.н., проф. Стрюков М.Б.  24.05.2018

Методическим советом направления: д. э. н., декан ЭиФ, Димитриади Н.А.  29.05.2018

Отделом образовательных программ и планирования учебного процесса Торопова Т.В.  30.05.18

Проректором по учебно-методической работе Джуха В.М.  31.05.18

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном  
году**

Отдел образовательных программ и планирования  
учебного процесса Торопова Т.В.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры

**Фундаментальная и прикладная математика**

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., проф. Стрюков М.Б. \_\_\_\_\_

Программу составил *д.э.н., профессор, Батищева Г.А.; к.ф.-м.н., доцент, Журавлева М.И.* \_\_\_\_\_

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном  
году**

Отдел образовательных программ и планирования  
учебного процесса Торопова Т.В.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры

**Фундаментальная и прикладная математика**

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., проф. Стрюков М.Б. \_\_\_\_\_

Программу составил *д.э.н., профессор, Батищева Г.А.; к.ф.-м.н., доцент, Журавлева М.И.* \_\_\_\_\_

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном  
году**

Отдел образовательных программ и планирования  
учебного процесса Торопова Т.В.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры

**Фундаментальная и прикладная математика**

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., проф. Стрюков М.Б. \_\_\_\_\_

Программу составил *д.э.н., профессор, Батищева Г.А.; к.ф.-м.н., доцент, Журавлева М.И.* \_\_\_\_\_

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном  
году**

Отдел образовательных программ и планирования  
учебного процесса Торопова Т.В.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

**Фундаментальная и прикладная математика**

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., проф. Стрюков М.Б. \_\_\_\_\_

Программу составил *д.э.н., профессор, Батищева Г.А.; к.ф.-м.н., доцент, Журавлева М.И.* \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Цели освоения дисциплины: оснастить обучающихся математическим инструментарием, необходимым для применения в практической профессиональной деятельности и в экономических исследованиях; дать обучающимся базовые знания по современной теории методов оптимизации
1.2	Задачи: проведение расчетов экономических и социально-экономических показателей на основе типовых методик с учетом действующей нормативно-правовой базы; поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов; обработка массивов экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализ, оценка, интерпретация полученных результатов и обоснование выводов; построение стандартных теоретических и эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, анализ и интерпретация полученных результатов;

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Необходимыми условиями для успешного освоения дисциплины являются навыки, знания и умения, полученные в результате изучения дисциплин:
2.1.2	Макроэкономика
2.1.3	Математический анализ и линейная алгебра
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Инвестиционная и инновационная деятельности предприятия

**3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>ОПК-3:</b>	<b>способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</b>
<b>Знать:</b>	определение линейных и нелинейных экономико-математических моделей.
<b>Уметь:</b>	находить графическим методом экстремум линейной целевой функции
<b>Владеть:</b>	симплексным методом решения задач линейного программирования
<b>ПК-4:</b>	<b>способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты</b>
<b>Знать:</b>	принципы математического моделирования
<b>Уметь:</b>	строить простейшие экономико-математические модели
<b>Владеть:</b>	методами построения опорного плана транспортной задачи
<b>ПК-8:</b>	<b>способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии</b>
<b>Знать:</b>	возможности пакета MS Excel
<b>Уметь:</b>	записывать данные задач линейного программирования в таблицу Excel
<b>Владеть:</b>	надстройкой Excel "Поиск решения"

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интер акт.	Примечание
	Раздел 1. «Графический и симплексный методы решения задач линейного программирования»						

1.1	Тема 1.1 «Выпуклые множества в $R^n$ ». Выпуклая линейная комбинация произвольных точек пространства $E^n$ . Понятие выпуклого множества. Крайняя точка выпуклого множества. Теоремы о выпуклых множествах. Понятие полупространства. Системы линейных неравенств: решение, допустимое решение, область допустимых решений, совместность, несовместность. Многогранник решений. Эквивалентная система уравнений. Теорема о связи крайних точек области допустимых решений с опорными решениями эквивалентной системы уравнений. /Лек/	7	2	ОПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	0	
1.2	Тема 1.1 «Выпуклые множества в $R^n$ ». Выпуклая линейная комбинация произвольных точек пространства $E^n$ . Понятие выпуклого множества. Крайняя точка выпуклого множества. Теоремы о выпуклых множествах. Понятие полупространства. Системы линейных неравенств: решение, допустимое решение, область допустимых решений, совместность, несовместность. Многогранник решений. Эквивалентная система уравнений. Теорема о связи крайних точек области допустимых решений с опорными решениями эквивалентной системы уравнений. /Ср/	7	8	ОПК-3 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	0	
1.3	Тема 1.2 «Основы линейного программирования». Понятие математической модели задачи линейного программирования. Основные определения: целевая функция, план, допустимый план, опорный план, оптимальный план. Общая, основная и каноническая формы задачи линейного программирования. Переход от одной формы модели к другой. Примеры задач линейного программирования. Фундаментальная теорема линейного программирования. Основные выводы, полученные из решения задачи линейного программирования графическим методом. /Лек/	7	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	0	
1.4	Тема 1.2 «Основы линейного программирования». Построение математических моделей задач линейного программирования. Решение задач линейного программирования графическим методом /Пр/	7	2	ОПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	2	

1.5	<p>Тема 1.2 «Основы линейного программирования».</p> <p>Понятие математической модели задачи линейного программирования.</p> <p>Основные определения: целевая функция, план, допустимый план, опорный план, оптимальный план.</p> <p>Общая, основная и каноническая формы задачи линейного программирования.</p> <p>Переход от одной формы модели к другой. Примеры задач линейного программирования. Фундаментальная теорема линейного программирования.</p> <p>Основные выводы, полученные из решения задачи линейного программирования графическим методом.</p> <p>/Ср/</p>	7	8	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	0	
1.6	<p>Тема 1.3 «Симплексный метод решения задачи линейного программирования».</p> <p>Идея симплекс-метода. Симплекс-таблица. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования для случая <math>b &gt; 0</math>. Теорема о выборе разрешающего элемента. Критерий оптимальности задачи на максимум.</p> <p>Симплекс-метод решения задачи линейного программирования для случая <math>b &lt; 0</math>. Понятие о вырождении и зацикливании. Случай неразрешимости задачи. Решение задачи линейного программирования симплексным методом в случае, когда система ограничений не приведена к единичному базису</p> <p>/Пр/</p>	7	4	ОПК-3 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	4	
1.7	<p>Тема 1.3 «Симплексный метод решения задачи линейного программирования».</p> <p>Идея симплекс-метода. Симплекс-таблица. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования для случая <math>b &gt; 0</math>. Теорема о выборе разрешающего элемента. Критерий оптимальности задачи на максимум.</p> <p>Симплекс-метод решения задачи линейного программирования для случая <math>b &lt; 0</math>. Понятие о вырождении и зацикливании. Случай неразрешимости задачи. Решение задачи линейного программирования симплексным методом в случае, когда система ограничений не приведена к единичному базису</p> <p>/Лек/</p>	7	4	ОПК-3 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	0	

1.8	Тема 1.3 «Симплексный метод решения задачи линейного программирования». Идея симплекс-метода. Симплекс-таблица. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования для случая $b > 0$ . Теорема о выборе разрешающего элемента. Критерий оптимальности задачи на максимум. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования для случая $b < 0$ . Понятие о вырождении и зацикливании. Случай неразрешимости задачи. Решение задачи линейного программирования симплексным методом в случае, когда система ограничений не приведена к единичному базису  /Ср/	7	16	ОПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	0	
1.9	Контрольная работа по модулю 1 по темам: «Графический метод решения задач линейного программирования», «Симплекс-метод решения задач линейного программирования» /Пр/	7	2	ОПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	2	
	<b>Раздел 2. «Элементы теории двойственности. Транспортная задача»</b>						
2.1	Тема 2.1 «Элементы теории двойственности». Постановка пары взаимно-двойственных задач. Теорема о допустимом решении взаимно-двойственных задач. Правила построения математической модели двойственной задачи. Двойственная симплекс-таблица  /Лек/	7	2	ОПК-3 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	0	
2.2	Тема 2.1 «Элементы теории двойственности». Постановка пары взаимно-двойственных задач. Теорема о допустимом решении взаимно-двойственных задач. Правила построения математической модели двойственной задачи. Двойственная симплекс-таблица  /Пр/	7	2	ОПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	2	
2.3	Тема 2.1 «Элементы теории двойственности». Постановка пары взаимно-двойственных задач. Теорема о допустимом решении взаимно-двойственных задач. Правила построения математической модели двойственной задачи. Двойственная симплекс-таблица Основные теоремы двойственности. Экономическая интерпретация пары двойственных задач на примере задачи рационального использования ресурсов  /Ср/	7	8	ОПК-3 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	0	

2.4	Тема 2.2 «Транспортная задача». Постановка транспортной задачи и ее математическая модель. Закрытая и открытая модели транспортной задачи. Теорема о разрешимости транспортной задачи. Теорема о ранге системы ограничений транспортной задачи. Методы построения первого опорного плана. Метод потенциалов. Понятие цикла. Теоремы об опорном плане транспортной задачи. Критерий оптимальности плана транспортной задачи. Перемещение по циклу. Теорема о переходе от одного опорного плана к другому. Вырождение в транспортной задаче. Открытая модель транспортной задачи. /Лек/	7	2	ОПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	0	
2.5	Тема 2.2 «Транспортная задача». Постановка транспортной задачи и ее математическая модель. Закрытая и открытая модели транспортной задачи. Теорема о разрешимости транспортной задачи. Теорема о ранге системы ограничений транспортной задачи. Методы построения первого опорного плана. . Метод потенциалов. Понятие цикла. Теоремы об опорном плане транспортной задачи. Критерий оптимальности плана транспортной задачи. Перемещение по циклу. Теорема о переходе от одного опорного плана к другому. Вырождение в транспортной задаче. Открытая модель транспортной задачи. /Пр/	7	4	ОПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	4	
2.6	Тема 2.2 «Транспортная задача». Постановка транспортной задачи и ее математическая модель. Закрытая и открытая модели транспортной задачи. Теорема о разрешимости транспортной задачи. Теорема о ранге системы ограничений транспортной задачи. Методы построения первого опорного плана. . Метод потенциалов. Понятие цикла. Теоремы об опорном плане транспортной задачи. Критерий оптимальности плана транспортной задачи. Перемещение по циклу. Теорема о переходе от одного опорного плана к другому. Вырождение в транспортной задаче. Открытая модель транспортной задачи. /Ср/	7	8	ОПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	0	
<b>Раздел 3. «Элементы теории игр»</b>							



3.1	<p>Тема 3.1 « Игры в чистых и смешанных стратегиях. Основная теорема теории игр. Геометрическая интерпретация игр».</p> <p>Постановка задачи теории игр. Стратегии чистые и смешанные, средний выигрыш, оптимальные стратегии и цена игры. Основная теорема теории игр – теорема фон Неймана. Игры с седловой точкой и решение игры в чистых стратегиях. Биматричные игры. Решение и геометрическая интерпретация игр <math>2 \times 2</math>. Упрощение игр. Решение игр <math>2 \times n</math> и <math>m \times 2</math>. Выделение нижней и верхней границ выигрыша. Определение активных стратегий игроков.</p> <p>/Лек/</p>	7	2	ОПК-3 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	0	
3.2	<p>Тема 3.1 « Игры в чистых и смешанных стратегиях. Основная теорема теории игр. Геометрическая интерпретация игр».</p> <p>Постановка задачи теории игр. Стратегии чистые и смешанные, средний выигрыш, оптимальные стратегии и цена игры. Основная теорема теории игр – теорема фон Неймана. Игры с седловой точкой и решение игры в чистых стратегиях. Биматричные игры. Решение и геометрическая интерпретация игр <math>2 \times 2</math>. Упрощение игр. Решение игр <math>2 \times n</math> и <math>m \times 2</math>. Выделение нижней и верхней границ выигрыша. Определение активных стратегий игроков.</p> <p>/Пр/</p>	7	2	ОПК-3 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	2	
3.3	<p>Тема 3.1 « Игры в чистых и смешанных стратегиях. Основная теорема теории игр. Геометрическая интерпретация игр».</p> <p>Постановка задачи теории игр. Стратегии чистые и смешанные, средний выигрыш, оптимальные стратегии и цена игры. Основная теорема теории игр – теорема фон Неймана. Игры с седловой точкой и решение игры в чистых стратегиях. Биматричные игры. Решение и геометрическая интерпретация игр <math>2 \times 2</math>. Упрощение игр. Решение игр <math>2 \times n</math> и <math>m \times 2</math>. Выделение нижней и верхней границ выигрыша. Определение активных стратегий игроков.</p> <p>/Ср/</p>	7	8	ОПК-3 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	0	

3.4	<p>Тема 3.2 « Решение игр в смешанных стратегиях. Критерии для принятия решений в играх с природой в условиях неопределенности ».</p> <p>Основная теорема теории игр – теорема фон Неймана. Игры с седловой точкой и решение игры в чистых стратегиях. Биматричные игры. Сведение матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования для случая, когда платёжная матрица не содержит седловой точки.</p> <p>Критерий, основанный на известных вероятностях условий. Максиминный критерий Вальда. Критерий Сэвиджа минимаксного риска. Критерий Гурвица. Критерий Лапласа. Планирование эксперимента в условиях неопределённости.</p> <p>/Лек/</p>	7	2	ОПК-3 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	0	
3.5	<p>Тема 3.2 « Решение игр в смешанных стратегиях. Критерии для принятия решений в играх с природой в условиях неопределенности ».</p> <p>Основная теорема теории игр – теорема фон Неймана. Игры с седловой точкой и решение игры в чистых стратегиях. Биматричные игры. Сведение матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования для случая, когда платёжная матрица не содержит седловой точки.</p> <p>Критерий, основанный на известных вероятностях условий. Максиминный критерий Вальда. Критерий Сэвиджа минимаксного риска. Критерий Гурвица. Критерий Лапласа. Планирование эксперимента в условиях неопределённости.</p> <p>/Пр/</p>	7	2	ОПК-3 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	2	
3.6	<p>Тема 3.2 « Решение игр в смешанных стратегиях. Критерии для принятия решений в играх с природой в условиях неопределенности ».</p> <p>Основная теорема теории игр – теорема фон Неймана. Игры с седловой точкой и решение игры в чистых стратегиях. Биматричные игры. Сведение матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования для случая, когда платёжная матрица не содержит седловой точки.</p> <p>Критерий, основанный на известных вероятностях условий. Максиминный критерий Вальда. Критерий Сэвиджа минимаксного риска. Критерий Гурвица. Критерий Лапласа. Планирование эксперимента в условиях неопределённости.</p> <p>/Ср/</p>	7	16	ОПК-3 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	0	

3.7	/Экзамен/	7	36	ОПК-3 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	0	
-----	-----------	---	----	--------------------	---	---	--

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Выпуклая линейная комбинация векторов в  $R^n$ . Понятие выпуклого множества. Понятие угловой точки выпуклого множества. Теоремы о выпуклых множествах.
2. Понятие полупространства в  $R^n$ . Теорема о связи угловых точек области допустимых решений с опорными решениями эквивалентной системы уравнений.
3. Математическая модель задачи линейного программирования. Основные определения: целевая функция, система ограничений, допустимый план, опорный план, оптимальный план.
4. Общая, основная и каноническая формы задач линейного программирования. Переход от одной формы модели к другой.
5. Фундаментальная теорема линейного программирования. Основные выводы, полученные из решения задач графическим методом.
6. Идея симплекс-метода. Симплекс-таблица. Теорема о выборе разрешающего элемента, когда свободные члены системы ограничений неотрицательны.
7. Критерий оптимальности на максимум задачи линейного программирования.
8. Теорема о выборе разрешающего элемента, когда среди свободных членов системы ограничений есть отрицательные.
9. Понятие о вырождении и заклинивании в симплексном методе.
10. Постановка пары взаимно-двойственных задач. Правила построения математической модели двойственной задачи.
11. Теорема о допустимых решениях взаимно-двойственных задач. Основное неравенство теории двойственности.
12. Двойственная симплекс-таблица. Решение двойственной задачи с помощью двойственных симплекс-таблиц.
13. Основные теоремы двойственности.
14. Экономический смысл двойственных оценок.
15. Постановка транспортной задачи и ее математическая модель
16. Особенности математической модели транспортной задачи.
17. Открытая и закрытая модели транспортной задачи. Теорема о разрешимости транспортной задачи.
18. Теорема о ранге системы ограничений транспортной задачи.
19. Методы построения первого опорного плана.
20. Метод потенциалов. Понятие цикла. Основные виды циклов. Перемещение по циклу.
21. Теоремы об опорном плане транспортной задачи. Критерий оптимальности плана транспортной задачи.
22. Теорема о переходе от одного опорного плана к другому в транспортной задаче.
23. Вырождение в транспортной задаче.
24. Основные понятия теории игр.
25. Антагонистические игры
26. Матричная игра двух лиц с нулевой суммой.
27. Стратегии чистые и смешанные. Средний выигрыш.
28. Оптимальные стратегии, цена игры.
29. Равновесие по Нэшу
30. Решение и геометрическая интерпретация игр  $2 \times 2$ .
31. Решение и геометрическая интерпретация игр  $m \times 2$ .
32. Решение и геометрическая интерпретация игр  $2 \times n$ .
33. Определение нижней и верхней границ выигрыша
34. Основная теорема теории игр – теорема фон Неймана.
35. Игры с седловой точкой и решение игры в чистых стратегиях.
36. Биматричные игры.
37. Сведение матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования.
38. Бескоалиционные неантагонистические игры.
39. Игры с природой в условиях неопределённости.
40. Анализ матрицы выигрышей игры с природой.
41. Построение матрицы рисков.
42. Критерий, основанный на известных вероятностях условий.
43. Критерий Вальда.
44. Критерий Сэвиджа
45. Критерий Гурвица
46. Критерий Лапласа
47. Планирование эксперимента в условиях неопределённости

### 5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

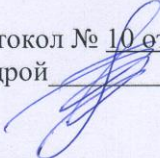
Структура и содержание фонда оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Сахарова Л. В.	Линейная алгебра для экономистов: учеб.	Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ (РИНХ), 2016	68
Л1.2		Высшая математика для экономистов: Учеб.	М.: ЮНИТИ, 2002	81
Л1.3	Горбовцов Г. Я., Грызина Н. Ю., Мастяева И. Н., Семенихина О. Н.	Исследование операций в экономике: учебное пособие	Москва: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2006	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> - неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Абчук В. А.	Экономико-математические методы: Элементарная математика. Методы исследования операций	СПб.: СОЮЗ, 1999	130
Л2.2	Лемешко Б. Ю.	Теория игр и исследование операций	Новосибирск: НГТУ, 2013	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> - неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.3	Лунгу К. Н.	Линейное программирование. Руководство к решению задач: учебное пособие	Москва: Физматлит, 2009	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> - неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Боков И. И.	Математические методы и модели в экономике: учеб. пособие	Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ "РИНХ", 2008	58
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Высшая математика для экономистов: учебник / Н.Ш., Кремер, Б.А. Путко, И. М.Тришин, М.Н. Фридман - Издатель: Юнити-Дана, 2012. <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=search">http://biblioclub.ru/index.php?page=search</a>			
<b>6.3. Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1	Microsoft Office			
<b>6.4 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.4.1	Консультант +			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
7.1	Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование.			
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.				

Приложение 1  
к рабочей программе

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Рассмотрено и одобрено  
на заседании кафедры Фундаментальной и  
прикладной математики

Протокол № 10 от «24» 05 2018 г.  
Зав.кафедрой  проф. М.Б. Стрюков

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Математические методы в экономике  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки

38.03.01 «Экономика»

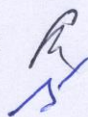
Профиль

38.03.01.02 "Экономика предприятий и организаций"

Уровень образования

Бакалавриат

Составители:



Батищева Г.А. проф. кафедры ФиПМ, д. э. н., доцент  
Журавлева М.И. доцент кафедры ФиПМ, к. ф.-м.н, доцент  
(подпись) Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание

Ростов-на-Дону, 2018

## Оглавление

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	15
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания....	15
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	17
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	25

# 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования представлен в п. 3. «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ОПК-3: способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы			
<p><b>Знать</b> понятия, определения и теоремы теории методов оптимизации.</p> <p><b>Уметь</b> выбирать и применять математические методы при анализе экономической деятельности</p> <p><b>Навыки</b> решения типовых математических задач; построения и анализа математических и алгоритмических моделей экономических процессов.</p>	<p>Подготовка к практическим занятиям по темам, изложенным на лекциях;</p> <p>устные и письменные ответы на практических занятиях по темам занятий;</p> <p>выполнение расчетных (индивидуальных) заданий по пройденному материалу;</p> <p>подготовка к запланированным контрольным работам для балльно-рейтингового оценивания.</p>	<p>Полнота и содержательность ответа;</p> <p>умение приводить примеры;</p> <p>умение отстаивать свою позицию;</p> <p>умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям;</p> <p>соответствие представленной в ответах информации материалам лекции и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет;</p>	<p>О – опрос,</p> <p>С – собеседование.</p> <p>КЗ – контрольное задание.</p>

## 2.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале.

Основой для определения баллов, набранных при промежуточной аттестации, служит объём и уровень усвоения материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины. При этом необходимо руководствоваться следующим:

- 84-100 баллов (оценка «отлично») - изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;

- 67-83 баллов (оценка «хорошо») - наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины;

- 50-66 баллов (оценка удовлетворительно) - наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;

- 0-49 баллов (оценка неудовлетворительно) - ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы».



### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1. Вопросы к экзамену**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики  
(наименование кафедры)

#### **Вопросы к экзамену**

по дисциплине Математические методы в экономике  
(наименование дисциплины)

1. Выпуклая линейная комбинация векторов в  $\mathbb{R}^n$ . Понятие выпуклого множества. Понятие угловой точки выпуклого множества. Теоремы о выпуклых множествах.
2. Понятие полупространства в  $\mathbb{R}^n$ . Теорема о связи угловых точек области допустимых решений с опорными решениями эквивалентной системы уравнений.
3. Математическая модель задачи линейного программирования. Основные определения: целевая функция, система ограничений, допустимый план, опорный план, оптимальный план.
4. Общая, основная и каноническая формы задач линейного программирования. Переход от одной формы модели к другой.
5. Фундаментальная теорема линейного программирования. Основные выводы, полученные из решения задач графическим методом.
6. Идея симплекс-метода. Симплекс-таблица. Теорема о выборе разрешающего элемента, когда свободные члены системы ограничений неотрицательны.

7. Критерий оптимальности на максимум задачи линейного программирования.
8. Теорема о выборе разрешающего элемента, когда среди свободных членов системы ограничений есть отрицательные.
9. Понятие о вырождении и зацикливании в симплексном методе.
10. Постановка пары взаимно-двойственных задач. Правила построения математической модели двойственной задачи.
11. Теорема о допустимых решениях взаимно-двойственных задач. Основное неравенство теории двойственности.
12. Двойственная симплекс-таблица. Решение двойственной задачи с помощью двойственных симплекс-таблиц.
13. Основные теоремы двойственности.
14. Экономический смысл двойственных оценок.
15. Постановка транспортной задачи и ее математическая модель
16. Особенности математической модели транспортной задачи.
17. Открытая и закрытая модели транспортной задачи. Теорема о разрешимости транспортной задачи.
18. Теорема о ранге системы ограничений транспортной задачи.
19. Методы построения первого опорного плана.
20. Метод потенциалов. Понятие цикла. Основные виды циклов. Перемещение по циклу.
21. Теоремы об опорном плане транспортной задачи. Критерий оптимальности плана транспортной задачи.
22. Теорема о переходе от одного опорного плана к другому в транспортной задаче.
23. Вырождение в транспортной задаче.
24. Основные понятия теории игр.
25. Антагонистические игры
26. Матричная игра двух лиц с нулевой суммой.
27. Стратегии чистые и смешанные. Средний выигрыш.

28. Оптимальные стратегии, цена игры.
29. Равновесие по Нэшу
30. Решение и геометрическая интерпретация игр  $2 \times 2$ .
31. Решение и геометрическая интерпретация игр  $m \times 2$ .
32. Решение и геометрическая интерпретация игр  $2 \times n$ .
33. Определение нижней и верхней границ выигрыша
34. Основная теорема теории игр – теорема фон Неймана.
35. Игры с седловой точкой и решение игры в чистых стратегиях.
36. Биматричные игры.
37. Сведение матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования.
38. Бескоалиционные неантагонистические игры.
39. Игры с природой в условиях неопределённости.
40. Анализ матрицы выигрышей игры с природой.
41. Построение матрицы рисков.
42. Критерий, основанный на известных вероятностях условий.
43. Критерий Вальда.
44. Критерий Сэвиджа
45. Критерий Гурвица
46. Критерий Лапласа
47. Планирование эксперимента в условиях неопределённости

### **Критерии оценивания.**

Результатом является проставление в зачетной книжке итогового количества баллов и соответствующей оценки, согласно следующей шкале перевода баллов 100-балльной шкалы в их числовые коэффициенты:

- 84-100 баллов (оценка «отлично») - изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса

целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;

- 67-83 баллов (оценка «хорошо») - наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, студент усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины;

- 50-66 баллов (оценка удовлетворительно) - наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;

- 0-49 баллов (оценка неудовлетворительно) - ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы».

### **3.2. Задания для опроса**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики  
(наименование кафедры)

### **Задания для опроса**

**Модуль 1 « Графический и симплексный методы решения задач линейного программирования »**

1. Выпуклая линейная комбинация векторов в  $R^n$ . Понятие выпуклого множества. Понятие угловой точки выпуклого множества. Теоремы о выпуклых множествах.
2. Понятие полупространства в  $R^n$ . Теорема о связи угловых точек области допустимых решений с опорными решениями эквивалентной системы уравнений.
3. Математическая модель задачи линейного программирования. Основные определения: целевая функция, система ограничений, допустимый план, опорный план, оптимальный план.
4. Общая, основная и каноническая формы задач линейного программирования. Переход от одной формы модели к другой.
5. Фундаментальная теорема линейного программирования. Основные выводы, полученные из решения задач графическим методом.
6. Идея симплекс-метода. Симплекс-таблица. Теорема о выборе разрешающего элемента, когда свободные члены системы ограничений неотрицательны.
7. Критерий оптимальности на максимум задачи линейного программирования.
8. Теорема о выборе разрешающего элемента, когда среди свободных членов системы ограничений есть отрицательные.
9. Понятие о вырождении и зацикливании в симплексном методе.
10. Постановка пары взаимно-двойственных задач. Правила построения математической модели двойственной задачи.
11. Теорема о допустимых решениях взаимно-двойственных задач. Основное неравенство теории двойственности.

12. Двойственная симплекс-таблица. Решение двойственной задачи с помощью двойственных симплекс-таблиц.

13. Основные теоремы двойственности.

14. Экономический смысл двойственных оценок.

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ на один вопрос оценивается в 0,25 баллов.

Студент получает «зачет», если набирает не меньше 2 баллов; «незачет» - если набирает менее 2 баллов.

**3.3. Задания для собеседования**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики  
(наименование кафедры)

**Задания для собеседования**

по дисциплине Математические методы в экономике  
(наименование дисциплины)

**Модуль 1 «Графический и симплексный методы решения задач  
линейного программирования»**

Подготовить краткий конспект по теме «Выпуклые множества в  $R^n$ », «Основы линейного программирования», «Симплексный метод решения задачи линейного программирования».

**Критерии оценивания:**

Максимально возможное количество баллов при правильном выполнении задания 1 балл. Студент получает «зачтено», если он набирает 0,5-1 баллов; «незачтено», если он набирает менее 0,5 баллов.

## **Модуль 2 «Элементы теории двойственности .Транспортная задача».**

Подготовить краткий конспект по теме «Элементы теории двойственности», «Транспортная задача».

### **Критерии оценивания:**

Максимально возможное количество баллов при написании конспекта 1 балл. Студент получает «зачтено», если он набирает 0,5-1 баллов; «незачтено», если он набирает менее 0,5 баллов.

## **Модуль 3 «Элементы теории игр».**

Подготовить краткий конспект по теме « Игры в чистых и смешанных стратегиях. Основная теорема теории игр. Геометрическая интерпретация игр», «Решение игр в смешанных стратегиях. Критерии для принятия решений в играх с природой в условиях неопределенности ».

### **Критерии оценивания:**

Максимально возможное количество баллов при написании конспекта 1 балл. Студент получает «зачтено», если он набирает 0,5-1 баллов; «незачтено», если он набирает менее 0,5 баллов.

### **3.4. Контрольные задания**

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики  
(наименование кафедры)

**Комплект контрольных заданий**

по дисциплине Математические методы в экономике  
(наименование дисциплины)

**Модуль 3 «Элементы теории игр»**

Двусторонняя игра задана платежной матрицей.

1. Упростите матрицу, исключив доминируемые стратегии первого игрока и доминируемые стратегии второго игрока.
2. Найдите нижнюю и верхнюю цену игры. Решается ли данная игра в «чистых» стратегиях? Если не решается, то найдите оптимальные смешанные стратегии игроков.

**Вариант 1**

4	2	3	5	0	7
5	-1	2	6	5	8
3	0	1	4	-2	5
2	1	4	2	3	4

**Вариант 2**

4	-1	3	2	0	1
2	5	7	-3	2	2
3	-2	2	1	-5	0
5	6	8	4	-1	2

**Критерии оценивания:**



- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент набирает 34-40 баллов	Задание решено в объеме, не меньше 84%
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент набирает 24-33 балла	Задание решено в объеме не меньше 67%
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент набирает 16-23 балла	Задание решено в объеме не меньше 50%
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент набирает менее 16 баллов	Задание решено в объеме менее 50 %

#### 4. **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 3 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме экзамена

Экзамен проводится по расписанию экзаменационной сессии в письменном виде. В экзаменационном задании – 2 теоретических вопроса и одна задача. Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Приложение 2  
к рабочей программе

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Рассмотрено и одобрено  
на заседании кафедры  
Фундаментальной и прикладной математики  
Протокол № 10 от «24» 05 2018 г.  
Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ проф. М.Б. Стрюков

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы в экономике  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки

38.03.01 «Экономика»

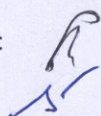
Профиль

38.03.01.02 "Экономика предприятий и организаций"

Уровень образования

Бакалавриат

Составители:



Батищева Г.А. проф. кафедры ФиПМ, д. э. н., доцент  
Журавлева М.И. доцент кафедры ФиПМ, к. ф.-м.н, доцент  
(подпись) Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание

Ростов-на-Дону, 2018

Методические указания по освоению дисциплины «Математические методы в экономике» адресованы студентам всех форм обучения.

Учебным планом по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

В ходе лекционных занятий даются определения и формулируются теоремы, приводятся доказательства основных результатов, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки решения типовых задач, проверяется владение теоретическим материалом.

При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- письменно решить домашнее задание, рекомендованные преподавателем при изучении каждой темы.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом устного опроса и проверки выполнения домашней работы. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме.

При реализации различных видов учебной работы используются разнообразные (в т. ч. интерактивные) методы обучения.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа <http://library.rsue.ru/> . Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе вузовской библиотеки или воспользоваться читальными залами вуза.

Математические методы экономики является одной из важнейших фундаментальных дисциплин и является общим теоретическим основанием для всех математических и естественно-научных дисциплин, входящих в ООП бакалавра экономики.

По дисциплине «Математические методы в экономике» по каждому модулю курса студентам предлагается выполнение контрольного задания.

Прежде чем выполнить эту работу, студент должен разобраться в основных понятиях и методах соответствующей темы, прочитав соответствующую лекцию и дополнив, если необходимо, изучением соответствующего раздела по учебнику. Затем необходимо разобрать решение типичных примеров и задач по соответствующей теме, решить примеры домашнего задания по данной теме. Для закрепления материала необходимо продумать ответы на контрольные вопросы к экзамену по данной теме.