

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Экономический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Иванов А.Г.

подпись

«30» июня 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.07 ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ  
УПРАВЛЕНИЯ**

Направление подготовки/специальность: 38.04.02 Менеджмент

Направленность (профиль): «Управление проектами»

Программа подготовки: академическая

Форма обучения: заочная

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Краснодар 2017

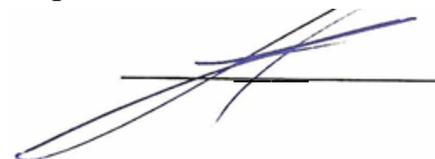
Рабочая программа дисциплины «Экономико-математические методы управления» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент

Программу составил(и):

Ариничев И.В., канд. экон. наук, доцент кафедры теоретической экономики КубГУ



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры мировой экономики и менеджмента, протокол № 8 «22» июня 2017г.  
Заведующий кафедрой Шевченко И.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии экономического факультета протокол № 10 «27» июня 2017 г.  
Председатель УМК факультета Дробышевская Л.Н.



Рецензенты:

Сидоров В.А., заведующий кафедрой теоретической экономики ФГБОУ ВО КубГУ, д-р. экон. наук, профессор

Стрижигоцкий В.В., генеральный директор ООО «Консалтинг-Внешторг»

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Цель дисциплины - освоение слушателями математических методов поиска оптимальных решений задач оптимизации, методов математического моделирования экономических объектов и процессов, нахождения и анализа неизвестных решений математических моделей, выявления и исследования взаимосвязей между экономическими переменными; изучение обучающимися основных типов экономико-математических и эконометрических моделей, как их содержательной стороны, так и методов решения и анализа, а также формирование у студентов практических навыков моделирования и анализа конкретных экономических ситуаций, а также формирование у студентов соответствующих компетенций, необходимых для решения профессиональных проблем.

### **1.2. Задачи дисциплины.**

1. рассмотрение основных понятий и результатов теории математического программирования;

2. изучение методов решения задач линейного и динамического программирования, элементов теории двойственности и приобретение навыков применения оптимальных двойственных оценок в экономическом анализе;

3. формирование навыков проведения численных расчетов по задачам оптимизации;

4. изучение существующих математических моделей экономических объектов и процессов;

5. освоение методов исследования экономических объектов и процессов с помощью математических моделей;

6. формирование навыков построения математических моделей, проведение расчетов по моделям и анализ получаемых решений;

7. приобретение навыков подготовки исходной информации, необходимой для проведения расчетов по моделям;

8. освоение и применение компьютерных технологий при исследовании экономических объектов с помощью математических моделей;

9. формирование навыков выработки практических рекомендаций на основе результатов, полученных при расчетах по моделям.

10. изучение принципов количественного анализа реальных экономических процессов и явлений во времени и в пространстве;

### **1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.07 «Экономико-математические методы управления» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана ООП по направлению «Менеджмент» и занимает одно из ключевых мест в профессиональной подготовке магистров, дополняя, конкретизируя и развивая полученную ранее систему управленческих знаний студентов.

Курс «Экономико-математические методы управления» рассчитан на слушателей, обладающих достаточно широким спектром знаний в области теоретической и прикладной экономики, менеджмента, маркетинга, методов планирования и прогнозирования и анализа хозяйственной деятельности.

Методологической основой изучения дисциплины является системно-ситуационный подход, применение которого обуславливается наличием у обучающихся знаний философского, исторического, гуманитарного, культурологического социального, экономического, политологического, психологического характера, а также других знаний, полученных при изучении следующих управленческих дисциплин: менеджмента, теории организации, теории управления.

Магистранты, приступившие к изучению дисциплины «Экономико-математические методы управления», должны понимать основные законы общественного и экономического развития, закономерности формирования и развития организаций как открытых социально-экономических систем, знать концепции, принципы, методы управления современной компанией; факторы внешней и внутренней среды организации, влияющие на ее систему менеджмента; особенности процесса управления экономическими субъектами бизнеса, принципами управления предприятий на разных рынках, владеть культурой мышления, уметь логично и ясно строить устную и письменную речь, аргументировано объяснять свою позицию, работать с информацией и эффективно взаимодействовать в группе.

Отмеченные связи и возникающие при этом отношения, содержание дисциплины «Экономико-математические методы управления» дает магистранту системные представления об изучаемых дисциплинах в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает высокий уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности магистранта менеджмента.

#### **1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины формируются следующие компетенции обучающихся: ПК-4, ПК-5

Индекс компетенции	Формулировка компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ПК-4	способность использовать количественные и качественные методы для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами, готовить аналитические материалы по результатам их применения	существующие экономико-математические методы и модели, применяемые в управлении производственными, финансовыми, маркетинговыми и хозяйственными процессами;	анализировать и вычислять основные характеристики производственных функций; формулировать математические модели конкретных экономических задач, объектов, процессов, проводить содержательный анализ решений экономико-математических моделей и на его основе разрабатывать практические рекомендации; выявлять и анализировать взаимосвязи между экономическими переменными, делать прогнозы воз-	методами анализа, планирования и принятия решений, опираясь на результаты, полученные путем математического моделирования; о методами построения эконометрических моделей, оценки неизвестных параметров моделей, прогнозирования значений исследуемого экономического показателя; способы и методы проведения расчетов на персональном компьютере по экономико-математическим моделям;

			возможных значений изучаемых экономических переменных; о связывании абстрактные понятия математики с конкретными понятиями из различных экономических дисциплин, т.е. уметь формализовать свои действия.	о методами статистического анализа.
ПК-5	владение методами экономического и стратегического анализа поведения экономических агентов и рынков в глобальной среде	методы стратегического анализа поведения экономических агентов и рынков.	осуществлять стратегический анализ с использованием экономико-математических методов и моделей	методами экономического и стратегического анализа поведения экономических субъектов; осуществлять их моделирование;

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице для студентов ЗФО.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс (часы)			
		5	—		
<b>Контактная работа, в том числе:</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>12</b>	<b>12</b>			
Занятия лекционного типа	4	4	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	8	8	-	-	-
	-	-	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>56</b>	<b>56</b>			
<i>Курсовая работа</i>	-	-	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	20	20	-	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	20	20	-	-	-
<i>Решение кейсов</i>	8	8	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	8	8	-	-	-
<b>Контроль:</b>	<b>3,8</b>	<b>3,8</b>			

Подготовка к зачету		3,8	3,8			
Общая трудоемкость	час.	72	72	-	-	-
	в том числе контактная работа	12,2	12,2			
	зач. ед	2	2			

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре (Очная форма)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Линейная оптимизационная модель		2	2		10
2.	Транспортные задачи			2		10
3.	Принятие решений в условиях риска и неопределенности					16
4.	Эконометрическое моделирование			2		10
5.	Математические модели проектного менеджмента		2	2		10
	<i>Итого по дисциплине:</i>		4	8		56

## 2.3 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Линейная оптимизационная модель	Постановка задачи линейного программирования. Примеры задач линейного программирования. Каноническая форма задачи линейного программирования. Приведение общей задачи к каноническому виду. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Симплекс метод. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы. Метод искусственного базиса. Особенности алгоритма метода искусственного базиса.	Т, РГЗ, Р
2.	Транспортные задачи	Экономическая интерпретация, математическая модель транспортной задачи. Необходимое и достаточное условие разрешимости ТЗ. Метод потенциалов. Критерий оптимальности. Транспортные задачи с ограничениями на	Т, РГЗ, Р

		пропускную способность.	
3.	Принятие решений по проектам в условиях риска и неопределенности	<p>Антогонистические игры. Классификация игр. Платежная матрица, нижняя и верхняя цена игры. Решение игр в смешанных стратегиях. Геометрическая интерпретация игры <math>2 \times 2</math>. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.</p> <p>Статистические и неантогонистические игры. Игры с природой. Критерий Байеса, Лапласа, Вальда, Сэвиджа и Гурвица. Игры с нулевой суммой, кооперативные и некооперативные игры. Примеры математико-экономических задач, решаемых методом теории игр.</p>	Т, РГЗ, Р
4.	Эконометрическое моделирование	<p>Понятия регрессии и корреляции. Линейная эконометрическая модель с двумя переменными. Предпосылки включения в модель случайной переменной, предположения о свойствах случайной переменной. Оценка неизвестных параметров модели по методу наименьших квадратов, уравнение парной регрессии, содержательный смысл коэффициентов уравнения регрессии. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Проверка значимости коэффициента корреляции. Коэффициент детерминации, его содержательный смысл. Прогнозирование на основе уравнения парной регрессии: точечный прогноз, интервальный прогноз для средних и индивидуальных значений зависимой переменной. Линейная эконометрическая модель с тремя переменными. Оценка неизвестных параметров модели по методу наименьших квадратов. Уравнение множественной регрессии, содержательный смысл коэффициентов уравнения регрессии. Коэффициенты множественной корреляции и детерминации, их содержательный смысл. Прогнозирование на основе уравнений множественной регрессии. Нелинейные эконометрические модели, методы оценивания неизвестных параметров.</p>	Т, РГЗ, Р
5.	Математические модели проектного менеджмента	<p>Математическая модель оптимального назначения проектных работ</p> <p>Математическая модель деятельности руководителя и команды проекта</p> <p>Математическая модель деятельности инвестора</p> <p>Математическая модель деятельности заказчика</p>	Т, РГЗ, Р

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№ разде	Наименование раздела	Темы лекционных занятий	Форма текущего
---------	----------------------	-------------------------	----------------

ла			контроля
1	2	3	4
1.	Линейная оптимизационная модель и ее приложение	Постановка задачи линейного программирования. Примеры задач линейного программирования. Каноническая форма задачи линейного программирования. Приведение общей задачи к каноническому виду. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Симплекс метод. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы. Метод искусственного базиса. Особенности алгоритма метода искусственного базиса.	Т
4.	Математические модели проектного менеджмента	Математическая модель оптимального назначения проектных работ Математическая модель деятельности руководителя и команды проекта Математическая модель деятельности инвестора Математическая модель деятельности заказчика	Т

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

На основе лекционного материала, изучения основной и дополнительной научной литературы магистранты продолжают изучение дисциплины на практических занятиях. Основная цель этих занятий состоит в углубленном изучении наиболее значимых разделов курса, приобретении практических навыков анализа конкретных социально-экономических явлений и процессов, выявлении имеющихся проблем, обосновании возможных путей их решения. Практические занятия позволяют закрепить полученные на лекциях и при чтении учебной и научной литературы знания. Используются различные формы организации практических занятий: проведение опросов, написание рефератов, решение задач и тестов.

Содержание практических занятий, структурированное по разделам:

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Линейная оптимизационная модель	1. Одноиндексные задачи ЛП; 2. Двухиндексные модели; 3. Геометрический метод решения задач ЛП с двумя переменными (n неизвестными); 4. Опорные решения задачи ЛП; 5. Критерий на оптимальность опорного решения, симплекс-метод; 6. Метод искусственного базиса;	РГЗ, Р
2.	Транспортные задачи	1. Метод северо-западного угла нахождения первоначального опорного решения ТЗ; 2. Проверка на оптимальность опорного решения (метод потенциалов);	РГЗ, Р

		3. ТЗ с ограничением на пропускную способность; 4. ТЗ по критерию времени;	
4.	Эконометрическое моделирование	1. МНК, парная и множественная модели линейной регрессии; 2. Оценка качества регрессионных моделей	РГЗ, Р
5.	Математические модели проектного менеджмента	1. Математическая модель оптимального назначения проектных работ 2. Математическая модель деятельности руководителя и команды проекта 3. Математическая модель деятельности инвестора 4. Математическая модель деятельности заказчика	Т, РГЗ, Р

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

**2.3.3 Лабораторные занятия** – не предусмотрены учебным планом

**2.3.4 Примерная тематика курсовых работ** – не предусмотрены учебным планом

#### **2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Линейная оптимизационная модель	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г.
2.	Транспортные задачи	Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г.
3	Принятие решений по проекту в условиях риска и неопределенности	
4	Эконометрическое моделирование	Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8

5	Математические модели проектного менеджмента	от 29 июня 2017 г. Методические указания по выполнению расчётно-графических заданий. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г. Режим доступа: <a href="https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya">https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya</a>
---	--	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

### **3. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины лекции, семинары, практические занятия, консультации являются ведущими формами обучения в рамках лекционно-семинарской образовательной технологии.

При освоении дисциплины в учебном процессе применяются активные и интерактивные (взаимодействующие) формы проведения занятий, а именно:

- дискуссии;
- проблемное обучение;
- деловые игры.

Такие образовательные технологии дают наиболее эффективные результаты освоения дисциплины с позиций актуализации содержания темы занятия, выработки продуктивного мышления, терминологической грамотности и компетентности обучаемого в аспекте социально-направленной позиции будущего магистра, и мотивации к инициативному и творческому освоению учебного материала.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Менеджмент реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций и т.д.) В сочетании с внеаудиторной работой они создают дополнительные условия формирования и развития требуемых компетенций обучающихся, поскольку позволяют обеспечить активное взаимодействие всех участвующих в процессе обучения, включая преподавателя. Эти методы в наибольшей степени способствуют личностно ориентированному подходу (обучение в сотрудничестве). При этом преподаватель выступает скорее в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для проявления инициативы обучающихся.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

## **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации (ПК-4, ПК-5)**

Контроль аудиторной и самостоятельной работы осуществляется в форме теста, расчетно-графического задания, реферата

*Образец теста по дисциплине Экономико-математические методы управления*

1. Дана задача линейного программирования:

$$Z(X) = 2x_1 + 4x_2 + 6x_3 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 6, \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq 5, \\ x_2 + 2x_3 \geq 2, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

При решении задачи, двойственной к данной, последняя симплекс-таблица выглядит следующим образом:

базис	$b_i$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$	$y_6$	оценки
$y_2$	2	2	1	0	1	0	0	
$y_3$	2	-1	0	1	-1	1	0	
$y_6$	4	6	0	0	3	-2	1	
$Z^*$	14	2	0	0	3	2	0	

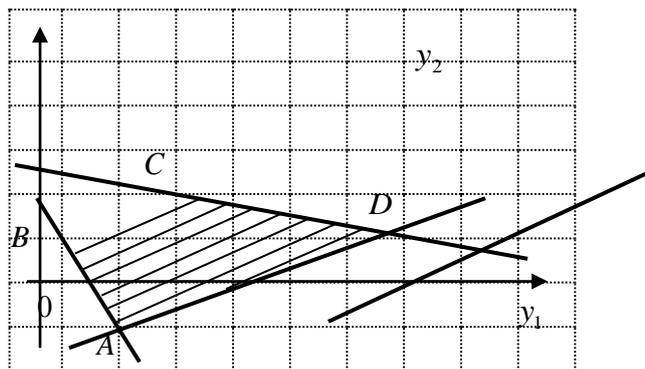
Используя первую теорему двойственности, найти решение исходной задачи.

2. Дана задача линейного программирования:

$$Z(X) = -2x_1 + 4x_2 + 14x_3 + 2x_4 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} -2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 6, \\ -x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 5x_4 = 30, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4. \end{cases}$$

При решении задачи, двойственной к данной графическим методом, был получен многоугольник решений:



- 1) Решением двойственной задачи является точка:
- 2) Используя вторую теорему двойственности, найти решение исходной задачи.
3. Дана транспортная задача:

	200	200	300	400
200	4	3	2	1
300	2	3	5	6
500	6	7	9	12

На некотором шаге решения этой задачи получена таблица:

	$v_1 = 6$	$v_2 = 7$	$v_3 = 9$	$v_4 = 12$
	200	200	300	400
$u_1 = -11$	200	4 -	3 -	2 -
$u_2 = -4$	300	2	3 -	5
$u_3 = 0$	500	6	7 +	9
$u_4 = -12$	100	0 -	0 -	0 -

- 1) Является ли опорное решение, полученное на этом шаге, оптимальным;
- 2) Вычислить значение целевой функции на этом решении;
- 3) Вычислить оценку клетки (1,3)
4. На некотором шаге решения транспортной задачи получена таблица:

	$v_1 = 6$	$v_2 = 7$	$v_3 = 9$	$v_4 = 12$
	200	200	300	400
$u_1 = -11$	200	4 -	3 -	2 -
$u_2 = -4$	300	2	3 -	5
$u_3 = 0$	500	6	7 +	9
$u_4 = -12$	100	0 -	0 -	0 -

- 1) Известно, что решение этой задачи не оптимально, перечислить все клетки с отрицательными оценками;
- 2) Какие клетки составляют цикл пересчета;
5. Дана транспортная задача по критерию времени:

	20	40	50	70
30	13	8	7	11
40	6	7	9	8
50	5	12	5	10
60	19	6	14	4

Начальное опорное решение находится методом северо-западного угла.

	20	40	50	70
30	13	8	7	11
40	6	7	9	8
50	5	12	5	10

60	19	6	14	4	60
----	----	---	----	---	----

- 1) Вместо знаков вопрос вставить правильные значения;
- 2) Какие клетки следует вычеркнуть на данном шаге?
- 3) Для разгрузки (1,1) клетки составить цикл пересчета.
- 4) Найти максимум целевой функции на этом шаге.
6. В результате решения задачи линейного программирования двойственным симплекс-методом получена следующая таблица:

базис	$C_B$	$A_0$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$
$A_2$	0	-20	0	-4	0	1	0	0
$A_5$	0	33	0	2	1	0	1	0
$A_1$	2	15	1	1	1	0	0	-1
$\Delta$	-		0	-13	-4	0	0	-2

- 1) Какой элемент является разрешающим?
- 2) Какой вектор войдет в базис на следующем шаге?
- 3) Выписать новое почти допустимое решение задачи?
- 4) Является новое почти допустимое решение оптимальным?
7. Дана задача целочисленного линейного программирования:

$$Z(X) = -2x_1 - x_2 + 6x_3 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 \geq 2, \\ -x_2 + 2x_3 \leq 3, \\ -2x_2 + 3x_3 \leq 6, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, x_j - \text{целые}$$

На некотором шаге решения этой задачи методом Гомори была получена таблица:

базис	$C_B$	$A_0$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	оценки
$A_1$	-2	1/2	1	-3/2	0	-1	-1/2	0	
$A_3$	6	3/2	0	-1/2	1	0	1/2	0	
$A_6$	0	3/2	0	-1/2	0	0	-3/2	1	
$\Delta$	-	8	0	1	0	2	4	0	

- 1) Выписать дополнительное ограничение задачи;
- 2) Выписать новое почти допустимое опорное решение;
- 3) Какой элемент будет разрешающим на следующем шаге?
8. Игра предприятия А против спроса В задана платежной матрицей:

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
$A_1$	3	3	6	8
$A_2$	9	10	4	2
$A_3$	7	7	5	4

- 1) Как заведомо невыгодную стратегию, отбросим:
  - а) первый столбец,
  - б) второй столбец,

- в) третий столбец,  
 г) четвертый столбец;  
 2) Определить верхнюю и нижнюю цену игры;  
 3) Существует ли седловая точка для этой игры?  
 (Ответ: второй столбец; 4;6; нет)

1. Игра предприятия А против спроса В задана платежной матрицей:

	$B_j$	$B_1$	$B_2$	$B_3$
$A_i$				
$A_1$		2	5	8
$A_2$		7	6	10
$A_3$		12	10	8

- 1) Найти оптимальную стратегию производителя продукции;  
 2) Найти цену игры.  
 10. Для платежной матрицы:

$$\begin{pmatrix} 0.3 & 0.6 & 0.8 \\ 0.9 & 0.4 & 0.2 \\ 0.7 & 0.5 & 0.4 \end{pmatrix}$$

- 1) Определить верхнюю цену игры;  
 2) Определить нижнюю цену игры;  
 3) Седловую точку;  
 4) Минимальную стратегию;  
 5) Оптимальное решение игры.

*Расчетно-графические задания по дисциплине Экономико-математические методы  
управления*

<i>Вариант 1 -1</i>	
1.	Найти опорные решения $\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 1 \\ -x_2 + x_4 + x_5 = 4 \\ 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 2 \end{cases}$
2.	2. Решить графически $\begin{cases} 2x_1 - x_2 \geq 0 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 3 \\ x_2 \leq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$ $Z = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$
3.	Решить симплекс методом

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 \geq 5 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 7 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 1 \\ \forall x_i \geq 0 \end{cases}$$

$$Z = 2x_1 + x_2 - x_3 \rightarrow \min$$

Вариант 2- 1

1. Дана задача линейного программирования
- $$F = 3x_1 + 4x_2 + x_3 \rightarrow \max$$
- $$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 10 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 6 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 12 \\ \forall x_i \geq 0 \end{cases}$$
- 1) Укажите оптимальное значение целевой функции и сумму первых трех цифр оптимального решения двойственной задачи  
 2) Дефицитные ресурсы: а)1 б)2 в)3  
 3) Укажите предельное изменение  $c_1$ .
2. Составить двойственную задачу и по решению одной найти решение другой
- $$F = -3x_1 + x_2 + 2x_3 \rightarrow \max$$
- $$\begin{cases} -x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \\ x_1 + x_3 \leq 4 \\ x_1 + x_2 + x_3 \geq 6 \\ x_i \geq 0 \end{cases}$$
3. Дана задача линейного программирования
- $$Z = -x_1 + x_2 + 2x_3 + 4x_4 \rightarrow \max$$
- $$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 7x_4 = 15 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 10 \\ x_i \geq 0 \end{cases}$$
- Решение двойственной задачи равно  $Y = (4/5, -2/5)$ , тогда сумма коэффициентов оптимального решения исходной задачи равна:

Вариант 3- 1

1. При решении этой задачи симплексным методом на некотором шаге получили таблицу
- | Баз. пер. | 1     | 2     | -4    | 0     | 0     | b    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|           | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ |      |
| $x_2$     | -7/4  | 1     | 0     | -3/4  | 0     | 11/2 |
| $x_3$     | -3/2  | 0     | 1     | -1/2  | 0     | 1    |
| $x_5$     | 1/2   | 0     | 0     | 1/2   | 1     | 1    |
| $\Delta$  | 3/2   | 0     | 0     | 1/2   | 0     | 7    |
- Найти целочисленное решение.
2. Решите РЗ, исходные данные которой приведены в таблице
- | Производитель | Продукция                          |        |        | Фонд времени, ч |
|---------------|------------------------------------|--------|--------|-----------------|
|               | $B_1$                              | $B_2$  | $B_3$  |                 |
| $A_1$         | $c_{ij} = 1$<br>$\lambda_{ij} = 6$ | 5<br>2 | 4<br>4 | 360             |
| $A_2$         | 6<br>12                            | 2<br>4 | 2<br>8 | 90              |

	A <sub>3</sub>	3 72	9 24	1 48	146
	A <sub>4</sub>	2 9	5 3	3 6	1296
	Объем выпуска, т	7056	3216	2976	
3.	Дана платежная матрица. Определить графически цену игры и оптимальную стратегию игрока В.				
		$\begin{pmatrix} 3 & -4 & 1 & -6 & 5 \\ 2 & 5 & 3 & 2 & 4 \\ 6 & 3 & 2 & 4 & 6 \\ 4 & 1 & 1 & -3 & -2 \\ 2 & -5 & -3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$			
4.	Какая стратегия является оптимальной по критерию Вальда:				
		$\begin{pmatrix} 5 & 6 & 7 & 8 \\ 8 & 6 & 3 & 6 \\ 8 & 7 & 1 & 9 \end{pmatrix}$			

*Темы рефератов по дисциплине Экономико-математические методы управления*

1. Классификация экономико-математических методов и моделей управления
2. Корреляционный анализ. Частная корреляция.
3. Модель парной регрессии. Основные предположения эконометрического моделирования.
4. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова. Интерпретация уравнения регрессии.
5. Коэффициент корреляции парной регрессии и его связь с коэффициентом регрессии. Свойства коэффициента корреляции.
6. Методы оценки параметров для линейной регрессионной модели.
7. Анализ вариации зависимой переменной. Коэффициент детерминации .
8. Доверительные интервалы для зависимой переменной.
9. Определение КНЛММР. Предпосылки МНК, последствия их невыполнимости.
10. Алгоритм определения коэффициентов МЛР по МНК в матричной форме.
11. Интервальные оценки параметров множественной регрессии. Проверка их значимости.
12. Интервальные оценки функции множественной регрессии.
13. Скорректированный коэффициент детерминации.
14. Частные уравнения множественной регрессии. Коэффициенты эластичности.
15. Пошаговое исключение переменных.
16. Нелинейная регрессия и их линеаризация.

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

*Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине Экономико-математические методы управления (ПК-4, ПК-5)*

1. Значение экономико-математического моделирования для экономической науки и практики. Этапы экономико-математического моделирования.
2. Общая постановка задачи линейного программирования. Каноническая форма задачи ЛП. Понятия допустимого и оптимального решения задачи линейного программирования.
3. Основная задача производственного планирования.
4. Основная задача народнохозяйственного планирования.
5. Выпуклые множества. Выпуклая линейная комбинация точек. Угловые точки. Теорема о выпуклом многоугольнике, являющемся выпуклой линейной комбинацией

- своих угловых точек. Теорема о множестве всех решений задачи ЛП, являющемся выпуклым. Теорема об экстремальном значении целевой функции.
6. Симплексные преобразования. Теорема о симплексных преобразованиях.
  7. Преобразование целевой функции. Критерий оптимальности для оптимизации задач.
  8. Метод искусственного базиса.
  9. Двойственные задачи. Экономическая интерпретация двойственных задач. Принципы построения двойственных задач и связь между ними. Примеры.
  10. Симметричные и несимметричные двойственные задачи. Нахождение оптимального решения. Примеры.
  11. Теоремы двойственности: формулировки и направления применения в маркетинге.
  12. Объективно обусловленные оценки благ: экономическая интерпретация, применение в анализе сбыта и цен.
  13. Транспортные задачи. Экономико-математическая модель ТЗ. Открытая модель ТЗ, сведение ее к закрытой модели ТЗ.
  14. Нахождение исходного опорного решения ТЗ. Примеры.
  15. Метод потенциалов. Примеры.
  16. Постановка задачи целочисленного программирования. Примеры.
  17. Понятие об игровых моделях. Классификация игр.
  18. Приведение экономических задач к теоретико-игровой форме.
  19. Парная конечная игра. Платежная матрица. Максимальная и минимальная стратегии.
  20. Цена игры. Устойчивость решений. Седловые точки.
  21. Методы решения матричных игр. Графическое представление игры для  $n = 2$ .
  22. Решение матричной игры в чистых стратегиях ( $n = 2$ ).
  23. Решение игр в смешанных стратегиях.
  24. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
  25. Игры с «природой».
  26. Теория графов и ее экономические приложения.
  27. Задача о кратчайшем и критическом пути.
  28. Потоки в сетях.
  29. Метод множителей Лагранжа.
  30. Модели выпуклого программирования.
  31. Условия Каруша-Куна-Такера
  32. Градиентный метод решения задач выпуклого программирования.
  33. Общая постановка задач динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана.
  34. Примеры экономических задач решаемых методом динамического программирования.
  35. Решение задач линейного программирования средствами табличного процессора Excel.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература:**

1. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будак, Л. А. Артемьева ; под ред. Ф. П. Васильева. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 375 с. Режим доступа: <https://www.biblioonline.ru/book/CAA9AF22-E3BB-454A-BE5C-BB243EAAE72A>.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Эконометрика : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. И. Елисеева [и др.] ; под ред. И. И. Елисеевой. — М. : Издательство Юрайт, 2018. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/CAD31DD6-D5BC-4549-B1C1-729B90A8E65B>

2. Ковалев, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е. А. Ковалев, Г. А. Медведев ; под общ. ред. Г. А. Медведева. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 284 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/54BF087C-1988-43C3-8D74-F21A6CBA1405>

### **5.3. Периодические издания**

- Журнал «Бизнес. Менеджмент. Право»
- Журнал «Кадровый менеджмент»
- Журнал «Менеджмент в России и за рубежом»
- Журнал «Российский журнал менеджмента»
- Журнал «Управление компанией»
- Журнал «Управление человеческим потенциалом»
- Журнал «Эффективное антикризисное управление»
- Журнал «Экономика: теория и практика»

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. URL: <http://www.iacenter.ru> – Официальный сайт Межведомственного аналитического центра.
2. URL: <http://www.gks.ru> – официальный сайт Федеральной службы государственной статистики.
3. URL: <http://www.krsdstat.ru> – официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю.
4. URL: <http://www.economy.gov.ru> – официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации.
5. URL: <http://economy.krasnodar.ru> – официальный сайт Министерства экономического развития Администрации Краснодарского края.
6. URL: <http://expert.ru/> - Официальный сайт журнала «Эксперт» и Рейтингового агентства «Эксперт».
7. Справочные правовые системы: «Консультант Плюс», «Гарант» и др.;
8. Научно-образовательный портал: <http://www.aup.ru>.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Занятие лекционного типа представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, последовательного и ясного изложения с использованием мультимедийных технологий, лекции-дискуссии. Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению материалом учебной дисциплины. Чтение курса лекций позволяет дать связанное, последовательное изложение материала, сообщить обучающимся основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде. Задачи лекции заключаются в обеспечении формирования системы знаний по учебной дисциплине, в умении аргументировано излагать научный материал, в формировании профессионального кругозора и общей культуры, в отражении еще не получивших освещения в учебной литературе новых достижений науки, в оптимизации других форм организации учебного процесса. На лекциях изучаются теоретико-методологические основы научных исследований актуальных социально-экономических проблем. В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, акцентируется внимание на актуальные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты обучающимися во внимание. Лекционные материалы в электронной форме передаются обучающимся. На их основе, изучения основной и дополнительной научной литературы обучающиеся продолжают изучение дисциплины на практических занятиях.

Практические занятия являются формой учебной аудиторной работы, в рамках которой формируются, закрепляются и представляются обучающимися знания, умения и навыки, интегрирующие результаты освоения компетенций как в лекционном формате, так в различных формах самостоятельной работы. К каждому занятию преподавателем формулируются практические задания, требования и методические рекомендации к их выполнению, которые представляются в фонде оценочных средств учебной дисциплины. При проведении практических занятий участники готовят и представляют (с использованием программы Power Point) небольшие сообщения по наиболее важным теоретическим аспектам исследуемой в рамках ВКР темы, отвечают на вопросы преподавателя и других обучающихся.

Самостоятельная работа слушателей по дисциплине проводится с целью закрепления и систематизации теоретических знаний, формирования у обучающихся навыков по их применению при решении исследовательских задач в выбранной предметной области. Самостоятельная работа включает: изучение основной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий; подготовку к контрольным работам; выполнение расчетно-графической работы, самоподготовку к участию в

дискуссиях. Контроль за выполнением самостоятельной работы проводится при изучении каждой темы дисциплины на семинарских занятиях. Это текущий опрос, подготовка сообщений. Промежуточный контроль по итогам освоения дисциплины осуществляется в форме экзамена. Описание заданий для самостоятельной работы обучающихся и требований по их выполнению выдаются преподавателем в соответствии с разработанным фондом оценочных средств по дисциплине. В ходе самоподготовки к участию в дискуссиях и конференции обучающийся осуществляет сбор и обработку материалов по тематике его исследования, используя при этом открытые источники информации (публикации в научных изданиях, аналитические материалы, ресурсы сети Интернет и т.п.), а также практический опыт и доступные материалы объекта исследования. Критерии оценки заданий в рамках самостоятельной работы обучающихся формулируются преподавателем в фонде оценочных средств.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости) – не предусмотрен**

### **8.1. Перечень необходимого программного обеспечения**

При проведении лекционных, семинарских (практических) занятий по дисциплине в аудиториях, оборудованных интерактивной доской применяются компьютерные «проникающие» технологии обучения по отдельным темам курса.

Используется следующее программное обеспечение: PowerPoint Microsoft Office, ОС Microsoft Windows 10 с выходом в Интернет.

### **8.2. Перечень информационных справочных систем:**

Электронно-библиотечная система (ЭБС) BOOK.ru,

«Консультант студента" ([www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)),

Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE",

Электронная библиотечная система "Юрайт",

справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>),

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>).

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

В качестве электронных средств обучения по дисциплине, с позиции реализации интерактивных образовательных технологий, используются аудитории, оснащенные компьютерами и мультимедийной аппаратурой. Для проведения лекций и практических занятий по дисциплине используется LCD-проектор.

Библиотечный фонд КубГУ: учебники, учебные пособия, периодические журналы, в электронной и бумажной формах.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Занятия лекционного типа	Аудитории, укомплектованные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и прикладным программным обеспечением (Microsoft Office). Ауд. 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 212Н, 214Н, 201А, 205А, 4033Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5045Л, 5046Л
2.	Занятия семинарско-	Аудитории А208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А,

	го типа	516А, а также аудитории, укомплектованные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и прикладным программным обеспечением (Microsoft Office). Ауд., 2026Л, 2027Л, 4034Л, 4035Л, 4036Л, 5043Л, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н
3.	Лабораторные занятия	Лаборатории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Рабочие места, подключены к локальной сети факультета, имеют доступ к глобальной сети Интернет. Ауд. 201Н, 202Н, 203Н, А203Н, 205А
4.	Групповые и индивидуальные консультации	Кафедра. (ауд. 223, 224, 230, 236, 206А, 205Н, 218Н), ауд. А208Н
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитории, укомплектованные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и прикладным программным обеспечением (Microsoft Office). Ауд. 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 212Н, 214Н, 201А, 205А, А208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А, 516А, 2026Л, 2027Л, 4033Л, 4034Л, 4035Л, 4036Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5043Л, 5045Л, 5046Л, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н
6.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Ауд. 213А, 218А, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н
7.	Курсовые работы	Кабинет для выполнения курсовых работ, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Ауд. 213А, 218А