

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института экономики, финансов и  
управления в АПК  
Гуныко Юлия Александровна

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**Б1.О.16 Математические методы в экономике**

**38.05.01 Экономическая безопасность**

Экономико-правовое обеспечение безопасности государства и бизнеса

ЭКОНОМИСТ

очная

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-1 Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.</p>	<p>ОПК-1.2 Применяет статистико-математический инструментарий, строит экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач</p>	<p><b>знает</b>                      Математические методы, применяемые в экономике:                      - линейное программирование как метод решения широкого круга производственных задач                      - транспортную задачу: постановку, методы её решения                      - задачи в условиях неопределенности: игровые модели (статистические игры); основные понятия теории игр; классификацию игр; критерий оптимальности стратегии                      - сетевое планирование и управление: основные понятия, методы оптимизации сетевой модели</p>
		<p><b>умеет</b>                      Формулировать общую постановку задачи при исследовании математическими методами, применять соответствующие алгоритмы:                      - записывать экономическую задачу в форме основной задачи линейного программирования, составлять систему ограничений, составлять целевую функцию                      - строить исходный допустимый план в транспортной задаче; определять возможность применения методов решения транспортной задачи                      - представлять экономическую задачу в виде матричной игры, выбирать способ её решения                      - строить сетевую модель, применять математический аппарат теории графов для сетевых моделей</p>
		<p><b>владеет навыками</b>                      Навыками выбора математического метода для решения поставленной профессиональной экономической задачи:                      - решения задачи линейного программирования графическим способом, симплекс-методом                      - решения транспортной задачи методом потенциалов                      - решения матричных игр в чистых и смешанных стратегиях                      - составления сетевого плана; расчета временных параметров сетевого графика и его оптимизации</p>
<p>ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК-7.3 Использует программно-технические средства обработки данных в профессиональной деятельности</p>	<p><b>знает</b>                      Программно-технические средства обработки данных, используемые для работы с экономико-математическими моделями (например, Microsoft Excel)</p>
		<p><b>умеет</b>                      Применять алгоритмы Microsoft Excel для решения задач линейного программирования</p>
		<p><b>владеет навыками</b>                      Навыками решения задачи линейного программирования инструментами Microsoft Excel</p>

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Введение. Линейное программирование			
1.1.	Введение. Линейное программирование	3	ОПК-1.2, ОПК-7.3	Расчетно-графическая работа, Коллоквиум
2.	2 раздел. Транспортные задачи			
2.1.	Транспортные задачи	3	ОПК-1.2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
3.	3 раздел. Элементы теории игр			
3.1.	Элементы теории игр	3	ОПК-1.2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
4.	4 раздел. Сетевое планирование			
4.1.	Сетевое планирование	3	ОПК-1.2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
5.	5 раздел. Промежуточная аттестация (зачет)			
5.1.	Промежуточная аттестация (зачет)	3	ОПК-1.2, ОПК-7.3	
	Промежуточная аттестация			За

## 3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
<b>Текущий контроль</b>			
<b>Для оценки знаний</b>			
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
<b>Для оценки умений</b>			

2	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			
3	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету

#### 4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Математические методы в экономике"

##### *Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости*

##### Контрольная работа № 1

Составить экономико-математическую модель задачи и решить ее симплекс-методом.

Необходимо определить количество навоза и сложных удобрений для подбрасывания на 20 га лугопастбищных угодий так, чтобы полная стоимость вносимых удобрений была минимальной. При этом необходимо внести на луг не менее 75 кг/га азота, 25 кг/га фосфора и 35 кг/га калия, производительность труда при разбрасывании навоза составляет 8 т/ч, а сложных удобрений – 0,4 т/ч при ресурсах времени для выполнения этой работы 25 часов.

Удобрения	Себестоимость, ус. ед/т		Хим. состав, кг/т	
	азот	фосфор	калий	
Навоз	2,5	6	1,5	4
Сложное удобрение		130	250	100 100

##### Вопросы к коллоквиуму «Линейное программирование»

1. Основная задача линейного программирования.
2. Целевая функция задачи линейного программирования.
3. Допустимое решение задачи линейного программирования.
4. Оптимальное решение задачи линейного программирования.
5. Преобразование задачи, в которой ограничения представляют собой неравенства, к виду основной задачи линейного программирования.
6. Выражение целевой функции через свободные неизвестные.
7. Условия оптимальности данного допустимого решения.
8. Условие неразрешимости задачи линейного программирования из-за неограниченности целевой функции на множестве допустимых решений.
9. Правило выбора разрешающего элемента при переходе в симплексном методе от одного базисного решения к другому.
10. Процесс составления первой симплексной таблицы.
11. Процесс преобразования симплексных таблиц.

12. Экономическое содержание всех элементов симплексной таблицы.
13. Может ли задача линейного программирования иметь более одного оптимального решения? Обосновать.
14. Необходимость и сущность метода искусственного базиса.
15. Вид симметричной пары двойственных задач линейного программирования.
16. Правила составления задачи, двойственной к данной задаче линейного программирования с ограничениями — неравенствами.
17. Основное неравенство теории двойственности линейного программирования.

### Контрольная работа №2

В трех пунктах отправления сосредоточен груз в количествах  $a_i$ . Этот груз следует доставить в каждый из четырех пунктов назначения в количестве  $b_j$ . Стоимость перевозок единицы груза из  $i$  – го пункта отправления в  $j$ -й пункт назначения равна  $c_{ij}$ . Определить такой план перевоза методом минимального элемента, чтобы стоимость перевозок была наименьшей. Улучшить оптимальный план методом потенциалов.

#### Задача № 1

Поставщик груза	Потребитель		Запасы
	B1	B2	B3
A1		1	
	3		
	4		
35			
A2		2	
	5		
	6		
20			
A3		5	
	6		
	8		
65			
Потребность	30	50	40

#### Задача № 2

Поставщик груза	Потребитель		Запасы
	B1	B2	B3
A1		1	
	3		
	4		

A2	2		
	5		
	6		
20			
A3	5		
	6		
	8		
65			
Потребность	30	50	30

#### Вопросы к коллоквиуму «Транспортная задача»

1. Транспортная задача (необходимость, основные понятия).
2. Постановка транспортной задачи, ее структура.
3. Способы построения начального опорного плана.
4. Метод северо-западного угла.
5. Метод минимального элемента.
6. Метод потенциалов.
7. Задача о назначениях.
8. Транспортные сети.
9. Примеры сетевых транспортных задач.
10. Минимизация транспортной сети.
11. Задача о максимальном потоке.
12. Задача о кратчайшем пути в транспортной сети.

#### Контрольная работа №3

- 1) 1. Осуществить поиск седловой точки и сделать вывод.
2. Решить задачу графическим методом для обоих игроков.

На технологическую линию может поступать сырье разного качества. Из прошлого опыта известно, что в 60% случаев поступает сырье с малым количеством примесей П1, в 40% случаев – сырье с большим количеством примесей П2. На технологической линии предусмотрены два режима работы:  $i = 1, 2$ . Прибыль предприятия от реализации продукции, производимой технологической линией, зависит от качества используемого сырья и режима работы технологической линии. Эта прибыль в расчете на один день работы представлена матрицей . Определить предельную стоимость эксперимента, который целесообразно проводить один раз в день с целью точного определения качества сырья.

2) Для осуществления проекта выделены основные пункты, связанные работами с соответствующими протяженностями (в сутках).

Необходимо:

- 1) Составить и упорядочить сетевой график.
- 2) Составить два полных пути (выделить на сетевом графике более жирной или цветной линией).
- 3) Найти критический путь и время для выполнения проекта с помощью линейной диаграммы (диаграмму строить на горизонтально развернутом двойном листе в клетку).

#### Вопросы к коллоквиуму

Элементы теории игр. Сетевое планирование

1. Задача теории игр. Основные понятия: игра, стратегия.
2. Формы представления игр, их краткое описание.
3. Виды игры. Примеры.

4. Задача теории игр в чистых стратегиях (общая постановка задачи и способ её решения).

Цена игры.

5. Принцип минимакса. Игры с седловой точкой.

6. Задача 2x2 теории игр в смешанных стратегиях.

7. Графическое решение задач теории игр размерности  $n \times n$  или  $m \times n$ .

8. Сведение задачи теории игр к задачам линейного программирования.

9. Графический метод решения задачи теории игр 2x2 методом линейного программирования.

10. Решение задачи теории игр симплекс-методом.

11. Сетевое планирование и управление (основные понятия).

12. Область применения сетевого планирования и управления.

13. Классификация системы сетевого планирования и управления.

14. Диаграмма Ганта сетевого планирования и управления.

15. «Работа» и «событие» в сетевом графике.

16. Правила построения сетевых графиков.

17. «Критический путь» в сетевом графике. Вычисление раннего и позднего срока свершения события.

18. Резерв времени события, работы. Ранний и поздний срок начала работы, его вычисление.

19. Методы расчета параметров сетевых графиков.

20. Оптимизация сетевого графика. Способы оптимизации сетевого графика.

21. Достоинства и недостатки сетевого планирования и управления.

***Примерные оценочные материалы  
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)  
по итогам освоения дисциплины (модуля)***

Вопросы к зачету по дисциплине «Математические методы в экономике»

1. Классификация экономико-математических методов и моделей.
2. Общий порядок разработки экономико-математических моделей, понятие о постановке задачи и ее содержание.
3. Типичные задачи математического моделирования в экономике.
4. Этапы и порядок моделирования экономических процессов.
5. Особенности моделирования экономических процессов.
6. Основная задача линейного программирования.
7. Целевая функция задачи линейного программирования.
8. Допустимое решение задачи линейного программирования.
9. Оптимальное решение задачи линейного программирования.
10. Преобразование задачи, в которой ограничения представляют собой неравенства, к виду основной задачи линейного программирования.
11. Выражение целевой функции через свободные неизвестные.
12. Условия оптимальности данного допустимого решения.
13. Условие неразрешимости задачи линейного программирования из-за неограниченности целевой функции на множестве допустимых решений.
14. Правило выбора разрешающего элемента при переходе в симплексном методе от одного базисного решения к другому.
15. Процесс составления первой симплексной таблицы.
16. Процесс преобразования симплексных таблиц.
17. Экономическое содержание всех элементов симплексной таблицы.
18. Может ли задача линейного программирования иметь более одного оптимального решения?
19. Необходимость и сущность метода искусственного базиса.
20. Вид симметричной пары двойственных задач линейного программирования.
21. Правила составления задачи, двойственной к данной задаче линейного программирования с ограничениями — неравенствами.
22. Основное неравенство теории двойственности линейного программирования.
23. Транспортная задача.
24. Постановка задачи, ее структура.
25. Способы построения начального опорного плана.
26. Метод северо-западного угла.
27. Метод минимального элемента.
28. Метод потенциалов.
29. Задача о назначениях.
30. Транспортные сети.
31. Конфликт. Игровые модели.
32. Матричные игры и стратегии игроков.
33. Теорема фон Неймана о существовании седловой точки в смешанном расширении игры.
34. Распределение вложений капитала на основе игровых критериев.
35. Основная теорема теории матричных игр.
36. Игры  $2 \times 2$ , решение в чистых и смешанных стратегиях
37. Игры  $2 \times n$  и  $n \times 2$ , графический метод решения.
38. Понятие сетевой модели.
39. Понятие сетевого графика.
40. Правила построения сетевых графиков.
41. Анализ сетевых графиков.
42. Нахождение временных параметров событий сетевого графика.

*Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)*

1. Задачи линейного программирования с параметрами в функционале.
2. Задачи линейного программирования с параметрами в системе ограничений.
3. Алгоритмы решения сетевых задач.
4. Транспортная задача в матричной постановке. Венгерский метод.
5. Задачи геометрического программирования.
6. Задачи стохастического программирования.
7. Задачи дискретного программирования.
8. Задачи квадратичного программирования
9. Блочная задача линейного программирования. Метод декомпозиции Данцига-Вульфа.
10. Двойственные многокритериальные задачи