

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

Экономический факультет

Кафедра экономического анализа, статистики и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

В.А. Лубков

«15» июня 2021 г.



**Фонд оценочных средств**

по дисциплине **Б1.В.ДВ.04.02 Математическое моделирование социально-  
экономических процессов и систем в АПК**  
для направления 38.03.01 Экономика академического бакалавриата  
профиль "Бухгалтерский учет, анализ и аудит"

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

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач		+	+	+	+	+
ПК-2	способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	+	+	+	+	+	+

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

**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачтено	зачтено

## 2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл./зачтено)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-2	<p>Знать инструментальные средства обработки экономических и математических данных.</p> <p>Уметь осуществлять выбор инструментальных средств обработки экономико-математических данных в соответствии с целью исследования; анализировать результаты расчетов делать практические выводы.</p> <p>Иметь навыки сбора, обработки и анализа экономических данных; навыками формирования обоснованных выводов по результатам прове-</p>	2-6	Сформированные и систематические знания основных понятий и принципов экономико - математического моделирования	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Задания из раздела 3.2 Тесты из-задания 3.3	Задания из раздела 3.2 Тесты из-задания 3.3	Задания из раздела 3.2 Тесты из-задания 3.3

	денных расчетов и анализа.							
ПК-2	<p>Знать методы построения задач линейного программирования, моделей производства и потребления, моделей межотраслевого баланса, методы теории игр.</p> <p>Уметь рассчитывать оптимальные значения переменных в экономико-математических задачах, оптимальные стратегии игроков в матричных играх, в задачах принятия решения.</p> <p>Иметь навыки решения задач линейного, нелинейного программирования, задач многокритериальной оптимизации</p>	1-6	Сформированные и систематические знания методов построения моделей производства и потребления, межотраслевого баланса, методов теории игр, линейного программирования	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Задания из раздела 3.2 Тесты из-задания 3.3	Задания из раздела 3.2 Тесты из-задания 3.3	Задания из раздела 3.2 Тесты из-задания 3.3

### 2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания
				Пороговый уровень (зачтено)
ОПК-2	<p>Знать инструментальные средства обработки экономических и математических данных.</p> <p>Уметь осуществлять выбор инструментальных средств обработки экономико-математических данных в соответствии с целью исследования; анализировать результаты расчетов делать практические выводы.</p> <p>Иметь навыки сбора, обработки и анализа экономических данных; навыками формирования обоснованных выводов по результатам проведенных расчетов и анализа.</p>	Практические занятия, самостоятельная работа	Зачет	Вопросы раздела 3.1, Тесты из-задания 3.3
ПК-2	<p>Знать методы построения задач линейного программирования, моделей производства и потребления, моделей межотраслевого баланса, методы теории игр.</p> <p>Уметь рассчитывать оптимальные значения переменных в экономико-математических задачах, оптимальные стратегии игроков в матричных играх, в задачах принятия решения.</p> <p>Иметь навыки решения задач линейного, нелинейного программирования, задач многокритериальной оптимизации</p>	Практические занятия, самостоятельная работа	Зачёт	Вопросы раздела 3.1, Тесты из-задания 3.3

## 2.4 Критерии оценки на зачёте

Результат зачета	Критерии оценивания компетенций
не зачтено	<p>Обучающейся не знает значительной части программного материала (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.</p>
зачтено	<p>Обучающейся показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена на минимально допустимом уровне.</p>
	<p>Обучающейся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.</p>
	<p>Обучающейся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой.</p>

## 2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

## 2.7 Допуск к сдаче зачета

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Выполнение домашних заданий.
3. Активное участие в работе на занятиях.

## 2.8 Критерии оценки решения задач

Оценка	Критерии
«неудовлетворительно»	Задача не решена или решена неправильно
«удовлетворительно»	Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде
«хорошо»	Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ
«отлично»	Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом

**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 зачёту

1. Понятие модели, экономико-математического моделирования. Этапы процесса экономико-математического моделирования.
2. Постановка задачи линейного программирования. Построение моделей задач линейного программирования на основании экономических задач.
3. Геометрический метод решения задачи линейного программирования.
4. Теория двойственности. Правила построения двойственных задач.
5. Основная теорема двойственности о дополняющей нежесткости.
6. Математическая модель транспортной задачи. Составление опорного плана.
7. Решение транспортной задачи методом потенциалов.
8. Матричные игры в чистых стратегиях
9. Матричные игры в смешанных стратегиях.

10. Игры с природой.
11. Сетевая модель и её элементы.
12. Числовые характеристики сетевого графика.
13. Модели производства и потребления. Производственные функции и их характеристики.
14. Линейная и Кобба-Дугласа производственные функции.
15. Целевая функция потребления.
16. Модели межотраслевого баланса.

### 3.2 Задачи текущего контроля

#### Задача №1.

На предприятии имеется сырье видов I, II, III. Из него можно изготавливать изделия типов A и B. Пусть запасы видов сырья на предприятии составляют  $b_1, b_2, b_3$  ед. соответственно, изделие типа A дает прибыль  $c_1$  ден. ед., а изделие типа B –  $c_2$  ден. ед. Расход сырья на изготовление одного изделия задан в условных единицах таблицей. Составить план выпуска изделий, при котором предприятие имеет наибольшую прибыль. Решить задачу графически и симплексным методом.

Изделие	Сырье			$b_1$	$b_2$	$b_3$	$c_1$	$c_2$
	I	II	III					
A	3	4	3	150	260	300	6	3
B	1	3	4					

#### Задача №2.

**Задача 2.** Поставщики  $A_1, A_2, A_3$  имеют некоторую продукцию в количествах  $a_1, a_2, a_3$  единиц соответственно. Потребители  $B_1, B_2, B_3, B_4$  нуждаются в этой продукции в количествах  $b_1, b_2, b_3, b_4$  единиц соответственно. Стоимости  $c_{ij}$  (ден. ед.) перевозки единицы продукции от  $A_i$  к  $B_j$  ( $i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3, 4$ ), значения  $a_i$  ( $i = 1, 2, 3$ ) и  $b_j$  ( $j = 1, 2, 3, 4$ ) даны в следующей таблице:

$a_i \backslash b_j$	50	120	100	130
100	4	5	5	6
120	3	4	6	5
180	3	5	3	6

Необходимо найти объемы перевозок для каждой пары «поставщик-потребитель» так, чтобы:

- 1) мощности всех поставщиков были реализованы;
- 2) спросы всех потребителей были удовлетворены;
- 3) суммарные затраты на перевозку были бы минимальны.

### Задача №3.

Методом потенциалов решить следующую транспортную задачу.

На трех базах  $A_1, A_2, A_3$  имеется однородный груз в количествах  $a_1, a_2, a_3$  условных единиц соответственно. Этот груз требуется перевезти в четыре пункта потребления  $B_1, B_2, B_3, B_4$  в количествах  $b_1, b_2, b_3, b_4$  условных единиц соответственно. Стоимости перевозок единицы груза от поставщиков потребителям указаны в матрице стоимостей  $C$ .

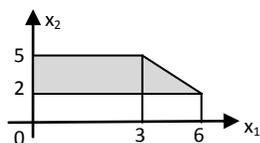
Необходимо найти объемы перевозок для каждой пары «поставщик-потребитель» так, чтобы:

- 1) мощности всех поставщиков были реализованы;
- 2) спросы всех потребителей были удовлетворены;
- 3) суммарные затраты на перевозку были бы минимальны.

$a_1 = 90, a_2 = 40, a_3 = 70;$ $b_1 = 50, b_2 = 50, b_3 = 68,$ $b_4 = 32.$	$C = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 & 1 \\ 5 & 0 & 1 & 7 \\ 8 & 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$
---	---

### 3.3 Тестовые задания и задачи

**Вопрос 1.** Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид:



Тогда минимальное значение функции  $z = x_1 + 2x_2$

равно:

- +: 4
- : 11
- : 10
- : 12

**Вопрос 2.** Решением задачи линейного программирования:

$$-x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 \geq 1; & x_1 \leq 5; \\ x_2 \geq 2; & x_2 \leq 4; \end{cases}$$

будет:

- : (1;2)
- +: (1;4)
- : (5;2)
- : (5;4)

**Вопрос 3.** Вектор-градиент при решении задачи линейного программирования геометрическим методом имеет вид:

$$-x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 \geq 1; & x_1 \leq 5; \\ x_2 \geq 2; & x_2 \leq 4; \end{cases}$$

Варианты ответов:

–:  $\vec{V}(3,-1)$

+:  $\vec{V}(2,5)$

–:  $\vec{V}(1,-1)$

–:  $\vec{V}(10,1)$

**Вопрос 4.** Дана транспортная задача:

Предложение/Спрос	200	Z	170
380	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$
175	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$

При каком значении Z транспортная задача будет закрытой:

–: 130

+: 185

–: 220

–: 210

**Вопрос 5.** Нижняя цена матричной игры (максимин), заданной платежной матрицей

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, \text{ равна:}$$

–: 1

–: 4

+: 2

–: нет правильного ответа

**Вопрос 6.** Верхняя цена матричной игры (минимакс), заданной платежной матрицей

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, \text{ равна:}$$

–: 1

–: 4

+: 2

–: нет правильного ответа

**Вопрос 7.** Цена матричной игры для платежной матрицы

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}, \text{ равна:}$$

–: 1,7

–: 2,5

+: 2

–: нет правильного ответа

**Вопрос 8.** Нижняя цена матричной игры (максимин), заданной платежной матрицей

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}, \text{ равна:}$$

–: 3

- : 4
- +: 2
- : 1

**Вопрос 9.** Верхняя цена матричной игры (минимакс), заданной платежной матрицей

$\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ , равна:

- +: 3
- : 4
- : 2
- : 1

**Вопрос 10.** Цена матричной игры для платежной матрицы

$\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ , равна:

- : 2,7
- : 1,5
- +: 2
- : 3,5

**Вопрос 11.** Матрица выигрышей имеет вид:

	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
A <sub>1</sub>	2	1	3	2
A <sub>2</sub>	1	3	4	2
A <sub>3</sub>	4	6	3	1
A <sub>4</sub>	5	3	6	2

Тогда оптимальная стратегия по критерию Лапласа

- : 3
- : 4
- +: 8
- : 1

**Вопрос 12.** Матрица выигрышей имеет вид:

	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
A <sub>1</sub>	2	1	3	2
A <sub>2</sub>	1	3	4	2
A <sub>3</sub>	4	6	3	1
A <sub>4</sub>	5	3	6	2

Тогда оптимальная стратегия по критерию Вальда (максимального пессимизма)

- : 3
- : 4
- +: 2
- : 1

**Вопрос 13.** Матрица выигрышей имеет вид:

	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
A <sub>1</sub>	2	1	3	2
A <sub>2</sub>	1	3	4	2
A <sub>3</sub>	4	6	3	1
A <sub>4</sub>	5	3	6	2

Тогда оптимальная стратегия по критерию максимального оптимизма:

- : 3
- : 4
- +: 6
- : 1

**Вопрос 14.** Сетевая модель это:

- +: ориентированный конечный связный граф, имеющий начальную вершину (источник) и конечную вершину (сток)
- : неориентированный конечный связный граф
- : дерево
- : граф без циклов

**Вопрос 15.** Критический путь это:

- : путь, имеющий наименьшую продолжительность
- +: путь, имеющий наибольшую продолжительность, показывающий оптимальный порядок выполнения работ
- : цепочка следующих друг за другом работ
- : нет правильного ответа

**Вопрос 16.** При графическом представлении сетевой модели работа изображается:

- : прямой
- +: стрелкой
- : отрезком
- : кружком

**Вопрос 17.** При графическом представлении сетевой модели событие изображается:

- : прямой
- : стрелкой
- : отрезком
- +: кружком

**Вопрос 18.** В сетевом графике события правильно пронумерованы, если для каждой работы  $(i, j)$ :

- +:  $i < j$
- :  $i > j$
- :  $i = j$
- : нет правильного ответа

**Вопрос 19.** Полный резерв времени показывает:

- +: на сколько можно увеличить время выполнения конкретной работы при условии, что срок выполнения всего комплекса работ не изменится
- : на сколько можно увеличить время выполнения конкретной работы при условии, что срок выполнения всего комплекса работ изменится
- : на сколько можно уменьшить время выполнения конкретной работы при условии, что срок выполнения всего комплекса работ не изменится
- : нет правильного ответа

**Вопрос 20.** Производственная функция  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$  называется:

- : нелинейной производственной функцией
- +: линейной производственной функцией

- : производственной функцией Кобба-Дугласа
- : нет правильного ответа

**Вопрос 21.** Производственная функция  $y = bx_1^{a_1}x_2^{a_2}$  ( $b>0; 0<a_1<1; 0<a_2<1$ ) называется:

- : нелинейной производственной функцией
- : линейной производственной функцией
- + : производственной функцией Кобба-Дугласа
- : нет правильного ответа

**Вопрос 22.** Производственная функция имеет вид  $y = 2x_1 + 4x_2 + 10$ , где  $x_1$ -материальные затраты,

$x_2$ -трудовые затраты. Предельная производительность по материальным затратам равна:

- + : 2
- : 4
- : 10
- : нет правильного ответа

**Вопрос 23.** Производственная функция имеет вид  $y = 2x_1 + 4x_2 + 10$ , где  $x_1$ -материальные затраты,

$x_2$ -трудовые затраты. Предельная производительность по трудовым затратам равна:

- : 2
- + : 4
- : 10
- : нет правильного ответа

**Вопрос 24.** Для производственной функции  $Y=2K^{0,6} \cdot L^{0,5}$  коэффициент частной эластичности по капиталу равен...

- + : 0,6
- : 1,1
- : 0,5
- : 3,1

**Вопрос 25.** Дана функция полезности  $U = x + 6\sqrt{y}$ . Тогда кривая безразличия задается уравнением:

- :  $\frac{x}{6\sqrt{y}} = C$
- + :  $x + 6\sqrt{y} = C$
- :  $6x\sqrt{y} = C$
- :  $1 + \frac{3}{\sqrt{y}} = C$

**Вопрос 26.** Дана функция полезности  $U = x + 6\sqrt{y}$ . Тогда кривая безразличия задается уравнением:

- :  $\frac{x}{6\sqrt{y}} = C$
- + :  $x + 6\sqrt{y} = C$
- :  $6x\sqrt{y} = C$

$$\rightarrow: 1 + \frac{3}{\sqrt{y}} = C$$

**Вопрос 27.** Функция полезности потребителя имеет вид  $U = \sqrt{xy}$ .

Цена на благо  $x$  равна 10, на благо  $y$  равна 10, доход потребителя равен 600. Тогда оптимальный набор благ потребителя имеет вид:

$$+: x=30; y=30$$

$$\rightarrow: x=10; y=10$$

$$\rightarrow: x=40; y=20$$

$$\rightarrow: x=50; y=10$$

**Вопрос 28.** Имеются матрица межотраслевых производственных связей и матрица валовой продукции:

$$x_{ij} = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}, X_i = \begin{pmatrix} 40 \\ 50 \end{pmatrix}$$

Элементы матрицы конечной продукции имеют вид:

$$\rightarrow: Y_1=51, Y_2=61$$

$$\rightarrow: Y_1=52, Y_2=60$$

$$\rightarrow: Y_1=28, Y_2=40$$

$$+: Y_1=29, Y_2=39$$

**Вопрос 29.** Имеются матрица межотраслевых производственных связей и матрица валовой продукции:

$$x_{ij} = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}, X_i = \begin{pmatrix} 40 \\ 50 \end{pmatrix}$$

Матрица коэффициентов прямых затрат имеет вид:

$$\rightarrow: \begin{pmatrix} 0,16 & 0,12 \\ 0,175 & 0,125 \end{pmatrix}$$

$$\rightarrow: \begin{pmatrix} 0,125 & 0,175 \\ 0,14 & 0,16 \end{pmatrix}$$

$$+: \begin{pmatrix} 0,125 & 0,12 \\ 0,175 & 0,08 \end{pmatrix}$$

$$\rightarrow: \begin{pmatrix} 0,08 & 0,12 \\ 0,16 & 0,13 \end{pmatrix}$$

**Вопрос 30.** Зависимость между издержками производства  $C$  и объемом продукции  $Q$  выражается функцией  $C = 30Q - 0,09Q^3$ . Тогда предельные издержки  $\frac{dC}{dQ}$  при объеме производства

$Q=10$  равен...

Варианты ответов:

$$\rightarrow: 21$$

$$+: 3$$

$$\rightarrow: 27,3$$

$$\rightarrow: 210$$

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

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.01 – 2017, Положение о фонде оценочных средств П ВГАУ 1.1.13 – 2016.

**4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

1.	Сроки проведения текущего контроля	<i>На практических занятиях</i>
2.	Место и время проведения текущего контроля	<i>В учебной аудитории в течение практического занятия</i>
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	<i>в соответствии с ОП ВО и рабочей программой</i>
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	<i>к.э.н., доцент Горелова М.В.</i>
5.	Вид и форма заданий	<i>Собеседование</i>
6.	Время для выполнения заданий	<i>в течение занятия</i>
7.	Возможность использования дополнительных материалов.	<i>Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами</i>
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	<i>к.э.н., доцент Горелова М.В.</i>
9.	Методы оценки результатов	<i>Экспертный</i>
10.	Предъявление результатов	<i>Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия</i>
11.	Апелляция результатов	<i>В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ</i>

Рецензент: главный бухгалтер ООО «Эконива – Продукты питания» Мокроусова Н.Н.