

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
и.о. декана факультета
Красникова А.В.
«30» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Математические методы и модели в экономике»

Специальность 38.05.01 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Специализация специализация N 2 "Экономика и организация производства на режимных объектах"

Квалификация выпускника специалист

Нормативный период обучения 5 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2015

Автор программы

Амелин

/ Амелин С.В./

Заведующий кафедрой
Экономики и управления на
предприятии
машиностроения

Туровец

/ Туровец О.Г. /

Руководитель ОПОП

Кривякин

/ Кривякин К.С./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка студентов к использованию современной теории и практики экономико-математического моделирования при разработке, принятии и реализации оптимальных управленческих решений в процессе организационного управления на режимных объектах

1.2. Задачи освоения дисциплины

– изучение теоретических основ и развитие практических навыков применения методов экономико-математического моделирования при принятии управленческих решений в реальных условиях многокритериальности и неполноты информации в рыночной экономике, с использованием современных методов экономико-математического моделирования и информационных технологий;

– освоение будущим экономистом комплекса методов поиска и обоснованного выбора наилучших решений, формирование у него потребности в их повседневном использовании, раскрытие особенности экономико-математических методов и моделей при обосновании решений, принимаемых руководителем коллектива предприятия (организации) и возможности математического моделирования при их разработке и реализации;

– развитие у студентов навыков творческого подхода к выбору методов моделирования при анализе производственных ситуаций и выработке своевременных обоснованных оптимальных управленческих решений на современных промышленных предприятиях и в организациях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математические методы и модели в экономике» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математические методы и модели в экономике» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач

ПК-30 - способностью строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать – основы экономико-математических методов и моделей, необходимых для анализа экономических процессов и

	прогнозирования
	уметь - применять методы экономико-математического моделирования для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач
	владеть - навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач с применением компьютерной техники
ПК-30	знать - основы экономико-математического моделирования, необходимые для решения профессиональных экономических задач
	уметь - применять методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач и интерпретировать результаты моделирования
	владеть - методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов с применением компьютерной техники и прикладного программного обеспечения

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математические методы и модели в экономике» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Сетевые модели и методы	Назначение и область применения. Основные	2	2	4	8

	планирования и управления	элементы сетевой модели (работа, событие, путь). Принципы и правила построения сетевых графиков. Оптимальное календарное планирование и упорядочение работ. Линейная диаграмма сетевого графика. Расчет основных временных параметров. Оптимизация сетевого графика. Сетевое планирование в условиях неопределенности.				
2	Элементы теории массового обслуживания	Процесс производства как процесс обслуживания. Типы производственных задач, решаемых методами теории массового обслуживания. Поток требований, основные типы потоков. Простейший поток требований, его основные свойства. Основные типы систем массового обслуживания. Характеристика их деятельности. Формулы Эрланга для определения показателей качества функционирования систем массового обслуживания, выбор оптимальной системы обслуживания. Модели массового обслуживания в решении транспортных и складских проблем	2	2	4	8
3	Матричные модели в экономике.	Балансовый метод Принципиальная схема, содержание разделов, основные балансовые соотношения межотраслевого баланса. Модель Леонтьева. Расчет полных, прямых и косвенных затрат. Расчет векторов валового выпуска и конечного продукта. Модель Леонтьева в планировании производства	2	2	4	8
4	Основы линейного программирования	Применение математического программирования в экономике и управлении. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования. Основы линейного программирования. Общая, каноническая и стандартная задачи линейного программирования. План, опорный план, оптимальный план. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования.	2	2	4	8
5	Решение задач линейного программирования симплекс-методом	Симплекс-метод (идея метода, критерий оптимальности опорного плана, переход от одного опорного плана к другому). Прямая и двойственная задачи, связь между решениями прямой и двойственной задач. Экономическая интерпретация двойственной задачи.	2	2	5	9
6	Транспортная задача	Постановка задачи. Нахождение первоначального опорного плана (метод северо-западного угла, метод минимального элемента). Циклы пересчета. Распределительный метод. Метод потенциалов.	2	2	5	9
7	Модели управления запасами.	Проблемы оптимизации материальных запасов. Системы регулирования запасов. Типы моделей управления запасами. Задача об экономичной партии с учетом убытков из-за неудовлетворенного спроса. Задача управления запасами с учетом затрат на хранение. Определение страхового запаса.	2	2	5	9
8	Игровые модели в экономике	Конфликтные ситуации. Игра лиц с нулевой суммой. Платежная матрица, стратегии игроков чистые и смешанные. Седловая точка. Оптимальные максиминные и минимаксные стратегии. Решение игры в смешанных стратегиях. Сведение игровых моделей к моделям линейного программирования. Аналитическое и геометрическое решение игр 2×2 , $2 \times n$, $m \times 2$. Элементы теории статистических игр. Критерии Байеса, Лапласа, Вальда, Сэвиджа, Гурвица, максимакса.	4	4	5	13

Итого	18	18	36	72
--------------	-----------	-----------	-----------	-----------

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	Тема и содержание лабораторных работ	Объем часов	Виды контроля
1	Лабораторная работа № 1 Расчёт и оптимизация сетевых графиков	2	Отчет по лабораторной работе, защита работы
2	Лабораторная работа № 2 Применение теории массового обслуживания для обоснования организационных решений	2	Отчет по лабораторной работе, защита работы
3	Лабораторная работа № 3 Использование моделей межпродуктового (межотраслевого) баланса в плановых расчётах	2	Отчет по лабораторной работе, защита работы
4	Лабораторная работа № 4 Применение электронной таблицы Excel для решения задач оптимизации инновационной деятельности	2	Отчет по лабораторной работе, защита работы
5	Лабораторная работа № 5 Методы оптимизации раскроя материалов	2	Отчет по лабораторной работе, защита работы
6	Лабораторная работа № 6 Транспортная задача линейного программирования	2	Отчет по лабораторной работе, защита работы
7	Лабораторная работа № 7 Модели оптимального управления запасами	2	Отчет по лабораторной работе, защита работы
8	Лабораторная работа № 8 Игровые модели в экономике	2	Отчет по лабораторной работе, защита работы
9	Лабораторная работа № 9 Выбор рациональной стратегии при неопределенной рыночной конъюнктуре с помощью методов теории статистических игр	2	Отчет по лабораторной работе, защита работы
Итого часов:		18	

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	знать – основы экономико-математических методов и моделей, необходимых для анализа	Активная работа на занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих

	экономических процессов и прогнозирования			программах
	уметь - применять методы экономико-математического моделирования для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач	Выполнение, оформление и защита лабораторных работ в установленные сроки	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть - навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач с применением компьютерной техники	Выполнение самостоятельной работы. Выполнение контрольной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-30	знать - основы экономико-математического моделирования, необходимые для решения профессиональных экономических задач	Активная работа на занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - применять методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач и интерпретировать результаты моделирования	Выполнение, оформление и защита лабораторных работ в установленные сроки	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть - методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов с применением компьютерной техники и прикладного программного обеспечения	Выполнение самостоятельной работы. Выполнение контрольной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-30	знать (переносится из	Тест	Выполнение теста	Выполнение менее

	раздела 3 рабочей программы)		на 70-100%	70%
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. При построении сетевой модели оценки длительности работы составили: оптимистическая 1 день, пессимистическая 1 мес., наиболее вероятная 1 неделя. Средняя (ожидаемая) длительность работы составит примерно

- а) 15 дней б) 10 дней в) 8 дней.

2. В сетевых моделях различают следующие виды работ:

- 1) действительная, 2) , 3) фиктивная работа

Напишите пропущенное слово.

- а) задержка б) простой в) ожидание г) подготовительная

3. Критический путь – это:

- а) самый напряженный путь
б) самый короткий полный путь
в) самый продолжительный полный путь
г) путь, не имеющий резервов времени

4. Продолжительность работ при выполнении принятого решения составила (дн)

<u>код работ t</u>		<u>код работ t</u>	
1 – 2	2	3 – 6	4
1 – 3	2	4 – 5	3
1 – 4	3	4 – 6	2
2 – 4	4	5 – 7	2
2 – 5	7	6 – 7	2
3 – 4	5		

Критический путь равен (дн):

- а) 16 б) **12** в) 11 г) 10 д) 9 е) 8 ж) 7

5. Второму балансовому соотношению соответствует формула:

а) $\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + y_i = x_i$

б) $\sum_{j=1}^n x_{ij} + y_i = x_i$

в) $\sum_{i=1}^n x_{ij} + z_j = x_j$

$$\text{г) } \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n x_{ij}$$

$$\text{д) } \sum_{i=1}^n y_i = \sum_{j=1}^n z_j$$

6. Определить правильный вариант значений добавленной стоимости, если матрица коэффициентов прямых материальных затрат имеет вид:

$$\begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,3 \\ 0,2 & 0,3 & 0,1 \\ 0,3 & 0,2 & 0,1 \end{pmatrix}$$

вектор конечной продукции (4 2,7 1,6)

вектор валового выпуска (8 7 6)

а) (0,6 0,6 0,6)

б) (0,6 0,7 0,5)

в) (4,8 4,9 3)

г) (3 2,2 3,1)

д) (3,2 2,1 3)

е) (3,6 2,9 1,8)

7. Простейший поток требований описывается с помощью функции:

а) Парето б) Пуассона в) Коши г) Лапласа

8. Вставьте пропущенный пункт. Простейший поток требований обладает свойствами:

1) стационарности 2) ординарности 3)

а) без последствий б) без последовательности в) без последействия

9. В следующей зависимости $P_k = \frac{m!}{k!(m-k)!} \alpha^k P_0$,

величина α представляет собой :

а) число обслуживающих аппаратов

б) интенсивность потока требований

в) количество требований, поступающих в систему за среднее время обслуживания

г) наибольшее возможное число требований

д) интенсивность обслуживания

10. По следующей формуле $t_{pi} + t_{ij}$ рассчитывается

а) резерв времени события

б) поздний срок свершения события

в) ранний срок свершения события

г) длительность критического пути

11. По следующей формуле $t_{pj} - t_{pi} - t_{ij}$ рассчитывается

а) резерв времени события

б) частный резерв времени работы

в) полный резерв времени работы

г) свободный резерв времени работы

д) независимый резерв времени работы

е) ранний срок свершения события

12. Напишите пропущенное слово.

..... резерв времени работы – это часть полного резерва, которая используется на увеличение продолжительности только данной работы, при этом все предшествующие работы могут заканчиваться в свои поздние сроки, а все последующие – в ранние.

а) полный б) частный в) свободный г) независимый

13. Напишите пропущенное в определении.

..... – это момент завершения одной или нескольких работ или момент начала одной или нескольких работ.

а) критический путь б) резерв времени работы в) событие г) резерв времени события

14. Оптимальным решением следующей задачи

$$\begin{aligned} f(x) &= 3X_1 + 2X_2 \rightarrow \min \\ 3X_1 + 2X_2 &\geq 6 \\ X_1 + X_2 &\leq 4 \\ -X_1 + 0,5X_2 &\leq 1 \\ X_1 - X_2 &\leq 1 \end{aligned}$$

является:

- а) $X_1 = 2,5$ $X_2 = 1,5$
б) $X_1 = 1,6$ $X_2 = 0,6$
в) $X_1 = 0,285$ $X_2 = 2,57$
г) $X_1 = 0,67$ $X_2 = 3,33$

15. По следующей формуле $= A^2 + A^3 + \dots + A^k + \dots$ определяются:

а) прямые затраты б) косвенные затраты в) полные затраты

16. По следующей формуле $\sum_{k=0}^{n-1} (n-k) * P_k$

определяются:

- а) вероятность того, что все обслуживающие аппараты свободны
б) вероятность того, что в системе находится к требований (если очереди нет)
в) вероятность того, что в системе находится к требований (если есть очередь)
г) среднее число требований, ожидающих обслуживания
д) коэффициент простоя требования в ожидании обслуживания
е) среднее число требований, находящихся в обслуживающей системе и в очереди
ж) коэффициент простоя требований в обслуживании и в очереди
з) среднее число свободных обслуживающих аппаратов
и) коэффициент простоя обслуживающих аппаратов

17. По следующей формуле $\sum_{k=1}^m k * P_k$

определяются:

- а) вероятность того, что все обслуживающие аппараты свободны
б) вероятность того, что в системе находится к требований (если очереди нет)
в) вероятность того, что в системе находится к требований (если есть очередь)
г) среднее число требований, ожидающих обслуживания
д) коэффициент простоя требования в ожидании обслуживания
е) среднее число требований, находящихся в обслуживающей системе и в очереди
ж) коэффициент простоя требований в обслуживании и в очереди
з) среднее число свободных обслуживающих аппаратов
и) коэффициент простоя обслуживающих аппаратов

18. По следующей формуле $\sum_{k=n+1}^m (k-n) * P_k$

определяются:

- а) вероятность того, что все обслуживающие аппараты свободны
- б) вероятность того, что в системе находится к требований (если очереди нет)
- в) вероятность того, что в системе находится к требований (если есть очередь)
- г) среднее число требований, ожидающих обслуживания
- д) коэффициент простоя требования в ожидании обслуживания
- е) среднее число требований, находящихся в обслуживающей системе и в очереди
- ж) коэффициент простоя требований в обслуживании и в очереди
- з) среднее число свободных обслуживающих аппаратов
- и) коэффициент простоя обслуживающих аппаратов

19. По следующей формуле $\frac{m!}{n^{k-n} (m-k)! n!} \alpha^k P_0$

определяются:

- а) вероятность того, что все обслуживающие аппараты свободны
- б) вероятность того, что в системе находится к требований (если очереди нет)
- в) вероятность того, что в системе находится к требований (если есть очередь)
- г) среднее число требований, ожидающих обслуживания
- д) коэффициент простоя требования в ожидании обслуживания
- е) среднее число требований, находящихся в обслуживающей системе и в очереди
- ж) коэффициент простоя требований в обслуживании и в очереди
- з) среднее число свободных обслуживающих аппаратов
- и) коэффициент простоя обслуживающих аппаратов

20. По следующей формуле $\frac{m!}{k!(m-k)!} \alpha^k P_0$

определяются:

- а) вероятность того, что все обслуживающие аппараты свободны
- б) вероятность того, что в системе находится к требований (если очереди нет)
- в) вероятность того, что в системе находится к требований (если есть очередь)
- г) среднее число требований, ожидающих обслуживания
- д) коэффициент простоя требования в ожидании обслуживания
- е) среднее число требований, находящихся в обслуживающей системе и в очереди
- ж) коэффициент простоя требований в обслуживании и в очереди
- з) среднее число свободных обслуживающих аппаратов
- и) коэффициент простоя обслуживающих аппаратов

21. Используя правила построения двойственных задач, сделать вывод .

Исходная задача:
оценок:

Задача для определения двойственных

$$\begin{aligned} f(x) &= 3X_1 + 2X_2 \rightarrow \min \\ 3X_1 + 2X_2 &\geq 6 \\ X_1 + X_2 &\leq 4 \\ -X_1 + 0,5X_2 &\leq 1 \\ X_1 - X_2 &\leq 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F(y) &= y_1 + y_2 + 4y_3 - 6y_4 \rightarrow \min \\ y_1 - 0,5y_2 - y_3 + 2y_4 &\leq 2 \\ -y_1 + y_2 - y_3 + 3y_4 &\leq 3 \end{aligned}$$

Двойственная задача составлена с ошибками в:

- а) функции цели
- б) первом ограничении
- в) втором ограничении
- г) обоих ограничениях

- д) функции цели и первом ограничении
- е) функции цели и втором ограничении
- ж) функции цели, первом и втором ограничениях
- е) без ошибок

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Задача 1

Решить задачу линейного программирования. Машиностроительное предприятие для производства 2-х видов продукции использует 4 группы оборудования. Наличие оборудования, количество единиц каждого типа оборудования, необходимого для производства единицы продукции каждого вида, указаны в таблице:

Вид продукции	Группы оборудования			
	1	2	3	4
I	2	0	3	1
II	2	2	0	2
Наличие оборудования	18	12	21	18

Предприятие получает от одной единицы продукции А - 6 ден.ед., а от одной единицы продукции В - 4 ден.ед. прибыли. Сколько единиц продукции каждого вида должно производить предприятие, чтобы получить наибольшую прибыль?

Задача 2

Решить задачу линейного программирования графическим методом.

Из 4-х видов сырья производится продукция двух наименований. Количество сырья, необходимое для производства единицы продукции, запасы и прибыль от реализации единицы продукции приведены в таблице:

Вид сырья	Продукция		Запасы
	П 1	П 2	
S 1	2	3	19
S 2	2	1	13
S 3	0	3	15
S 4	3	0	18
Прибыль от реализации	7 ден.ед	5 ден.ед.	

Сколько единиц продукции каждого вида нужно произвести из имеющегося сырья, чтобы обеспечить максимальную прибыль ?

Задача 3

Решить задачу линейного программирования графическим методом. Для сохранения здоровья и работоспособности работник должен употреблять в сутки некоторое количество белков, жиров, углеводов и витаминов. Имеются два вида пищи I и II. Содержание питательных веществ в 1 кг пищи, суточная норма и стоимость 1 кг пищи каждого вида даны в таблице:

Питательные вещества	Вид пищи		Суточная норма
	I	II	
Жиры	1	10/3	10
Белки	4	2	12
Углеводы	2	2/8	14
Витамины	0	1	1
Стоимость 1 кг (ден.ед)	20	24	

Как нужно организовать питание в столовой предприятия, чтобы пища содержала

необходимое количество питательных веществ, а стоимость ее была бы минимальной ?

Задача 4

Фирма имеет в своем составе три филиала, которые производят однородную продукцию соответственно в количествах, равных 50, 30 и 10 единиц. Эту продукцию получают четыре потребителя, расположенные в разных местах. Их потребности равны 30, 30, 40 и 20 единиц. Тарифы перевозок единицы продукции от каждого из филиалов соответствующим потребителям задается матрицей

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & 5 \\ 3 & 2 & 4 & 4 \end{pmatrix}.$$

Составить такой план прикрепления получателей продукции к ее поставщикам при котором потребность второго потребителя была бы удовлетворена полностью и общая стоимость перевозок была бы минимальной

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задача 1

Консалтинговая компания «Системы управленческих решений» специализируется на разработке систем поддержки проектов. Компания заключила контракт на разработку компьютерной системы, предназначенной для помощи руководству фирмы при планировании капиталовложений.

Руководитель проекта разработал следующий перечень взаимосвязанных работ:

Работа	Непосредственно предшествующие работы	Время выполнения, недели
<i>A</i>	—	5
<i>B</i>	—	3
<i>C</i>	<i>A</i>	7
<i>D</i>	<i>A</i>	6
<i>E</i>	<i>B</i>	7
<i>F</i>	<i>D, E</i>	3
<i>G</i>	<i>D, E</i>	10
<i>H</i>	<i>C, F</i>	8

Постройте графическое представление проекта. Найдите критический путь.

Вопросы:

1. За какое минимальное время может быть выполнен проект?
2. Сколько работ находится на критическом пути?
3. На сколько недель можно отложить выполнение работы *D* без отсрочки завершения проекта в целом?
4. На сколько недель можно отложить выполнение работы *C* без отсрочки завершения проекта в целом?

Задание 2

1. В инструментальной кладовой работают три кладовщика, которые должны обеспечить инструментами требования, поступающие от рабочих.

Что в данной ситуации можно принять за СМО? Что здесь представляют собой каналы обслуживания? Каково их количество? Что представляет собой поток заявок, поступающих на вход СМО и поток обслуженных заявок на выходе?

Задание 3

2. В приведенных ниже примерах СМО выделите их основные элементы: входящий поток заявок, каналы обслуживания (если указано, то и их количество), выходящий поток заявок.

а. На таможенном посту работают три инспектора, занимающиеся досмотром транспорта, пересекающего границу. Машины, подъезжающие к посту, становятся в очередь и ожидают досмотра.

б. Один из отделов информационной службы по переработке периодической литературы занимается просмотром статей специалистами и выявляет работы, представляющие интерес для решения задач, стоящих перед информационной системой. Если в момент поступления очередной статьи все специалисты загружены работой, статью отправляют на хранение в фонд до освобождения одного из специалистов.

в. К ЭВМ подключена сеть из 15 дисплеев, за которыми работают пользователи. Программы пользователей, посылаемые на обработку, снабжены определенным кодом, устанавливающим приоритет обслуживания. Чем выше приоритет программы, тем быстрее программа будет обработана машиной.

г. В одном из отделений сбербанка работают два кассира, принимающие коммунальные платежи. Каждый кассир одновременно может обслужить только одного клиента. Если клиент заходит в отделение, когда кассиры заняты обслуживанием, он может не ожидать обслуживания и зайти в другое отделение.

Задача 4

1. Завершить составление баланса (заполнив пустующие позиции таблицы), располагая следующими данными об экономической системе, состоящей из трех экономических объектов (например, P_1 – промышленность, P_2 – сельское хозяйство, P_3 – транспорт). Прочерки в таблице означают отсутствие поставок данного вида продукции.

Отрасли	P_1	P_2	P_3	Σ	Y	X
P_1	20	50			200	300
P_2	10	—	40			500
P_3	—				240	
Σ				310		
V		390				
X						

Задача 5

Рассчитать коэффициенты прямых затрат для трех отраслей на основании данных, приведенных в табл.

Отрасль	Промежуточный продукт отраслей			Конечный продукт отраслей
	1	2	3	
1	50	60	80	60
2	25	90	40	25
3	25	60	40	35

Задача 6

В табл. приведены данные о коэффициентах прямых затрат и конечном продукте в межотраслевом балансе для трех отраслей. Определить общий (валовый) выпуск продукции по каждой отрасли.

Отрасль	Коэффициенты прямых затрат отраслей			Конечный продукт отраслей
	1	2	3	
1	0,3	0,4	0,2	5
2	0,2	0,1	0,3	15
3	0,1	0,5	0,2	10

Задача 7

По данным о коэффициентах прямых затрат отраслей, приведенных в табл., рассчитать коэффициенты полных затрат.

Отрасль	Коэффициент прямых затрат отраслей		
	1	2	3
1	0,2	0,3	0,3
2	0,1	0,1	0,1
3	0,4	0,5	0,4

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Сетевые модели и методы планирования и управления. Назначение и область применения.
2. Основные элементы сетевой модели (работа, событие, путь). Принципы и правила построения сетевых графиков. Линейная диаграмма сетевого графика.
3. Расчет основных временных параметров. Оптимизация сетевого графика.
4. Сетевое планирование в условиях неопределенности.
5. Элементы теории массового обслуживания. Процесс производства как процесс обслуживания. Типы производственных задач, решаемых методами теории массового обслуживания.
6. Поток требований, основные типы потоков. Простейший поток требований, его основные свойства.
7. Основные типы систем массового обслуживания. Характеристика их деятельности.
8. Формулы Эрланга для определения показателей качества функционирования систем массового обслуживания, выбор оптимальной системы.
9. Матричные модели в экономике. Балансовый метод. Принципиальная схема, содержание разделов, основные балансовые соотношения межотраслевого баланса.
10. Модель Леонтьева. Расчет полных, прямых и косвенных затрат. Расчет векторов валового выпуска, конечного продукта и добавленной стоимости.
11. Основы линейного программирования. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования.
12. Общая, каноническая и стандартная задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования.
13. План, опорный план, оптимальный план.
14. Оптимальное планирование на промышленном предприятии. Модели эффективного использования материальных ресурсов: модель оптимальной загрузки оборудования, модели оптимального раскроя и составления смеси. Моделирование процессов распределения.
15. Методы решения задач линейного программирования. Симплекс-метод (идея метода, критерий оптимальности опорного плана, переход от одного опорного плана к другому).
16. Основы теории двойственности. Прямая и двойственная задачи, связь между решениями прямой и двойственной задач. Теорема двойственности. Экономическая интерпретация двойственной задачи.
17. Транспортная задача. Постановка задачи. Нахождение первоначального опорного плана (метод северо-западного угла, метод минимального элемента). Циклы пересчета.
18. Распределительный метод. Метод потенциалов.
19. Экономические задачи, сводимые к транспортным.
20. Модели управления запасами. Проблемы оптимизации материальных запасов.
21. Системы регулирования запасов. Типы моделей управления запасами.
22. Задача об экономичной партии с учетом убытков из-за неудовлетворенного спроса.
23. Задача управления запасами с учетом затрат на хранение.
24. Игровые модели в экономике. Конфликтные ситуации. Игра лиц с нулевой суммой. Платежная матрица, стратегии игроков чистые и смешанные. Седловая точка. Оптимальные максиминные и минимаксные стратегии.
25. Решение игры в смешанных стратегиях.
26. Сведение игровых моделей к моделям линейного программирования.
27. Аналитическое и геометрическое решение игр 2×2 , $2 \times n$, $m \times 2$.
28. Элементы теории статистических игр. Критерии Байеса, Лапласа, Вальда, Сэвиджа,

Гурвица, максимакса.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачёт проводится по билетам, каждый из которых содержит теоретический вопрос или тест из 10 вопросов и задачу. Правильный ответ на теоретический вопрос оценивается в 10 баллов, при использовании тестов - Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов за верное решение и 5 баллов за верный ответ и анализ полученного решения). Максимальное количество набранных баллов на зачёте – 20.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Сетевые модели и методы планирования и управления	ОПК-1, ПК-30	Тест, защита лабораторных работ
2	Элементы теории массового обслуживания	ОПК-1, ПК-30	Тест, защита лабораторных работ
3	Матричные модели в экономике.	ОПК-1, ПК-30	Тест, защита лабораторных работ
4	Основы линейного программирования	ОПК-1, ПК-30	Тест, защита лабораторных работ
5	Решение задач линейного программирования симплекс-методом	ОПК-1, ПК-30	Тест, защита лабораторных работ
6	Транспортная задача	ОПК-1, ПК-30	Тест, защита лабораторных работ
7	Модели управления запасами.	ОПК-1, ПК-30	Тест, защита лабораторных работ
8	Игровые модели в экономике	ОПК-1, ПК-30	Тест, защита лабораторных работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи

компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Ответы на вопросы осуществляются с использованием выданных вопросов на бумажном носителе. Решение задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе и при помощи компьютерного расчёта.

Время ответа на вопросы и задачи билета 60 мин. Затем осуществляется проверка ответов на билет экзаменатором, на основе которой выставляется оценка, согласно методике оценивания при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Амелин .С.В. Математические методы и модели в экономике [Электр ресурс]: Учеб.пособ.Воронеж, ВГТУ, 2017- Режим доступа <http://eios.vorstu.ru> R:\Литература\для СПЕЦИАЛИСТОВ \ Экономико-математические методы и модели

2. Кундышева Е.С. Математические методы и модели в экономике: Учебник для бакалавров, изд-во "Дашков и К", 2017 286 с - Режим доступа <http://e.lanbooks.com/reader/book/91232>

3. Лапшина М.Л. Экономико-математические методы и модели: пособие по решению задач: Учеб. пос. / Воронеж, 2014 - Режим доступа <http://catalog.vorstu.ru>

4. Урубков А.Р. Методы и модели оптимизации управленческих решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Урубков А.Р.,Федотов И.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дело, 2015.— 238 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51019>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Амелин .С.В. Математические методы и модели в экономике [Электр ресурс]: Практикум:Учеб.пособ.Воронеж, ВГТУ, 2017- Режим доступа <http://eios.vorstu.ru> R:\Литература\для СПЕЦИАЛИСТОВ \ Экономико-математические методы и модели

6. Амелин .С.В. Математические методы и модели в экономике [Электр]: Методические указания по выполнению индивидуальных заданий .Воронеж, ВГТУ, 2016- Режим доступа <http://eios.vorstu.ru> R:\Литература\для СПЕЦИАЛИСТОВ \ Экономико-математические методы и модели

7. Методы оптимальных решений : учеб. пособие / С.В. Амелин. - Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2016. 190 с.. – Режим доступа <http://catalog.vorstu.ru> R:\Литература\для СПЕЦИАЛИСТОВ \ Экономико-математические методы и модели

8. Методы и модели оптимизации управленческих решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Урубков А.Р.,Федотов И.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дело, 2015.— 238 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51019>.— ЭБС «IPRbooks»

9. Методы принятия оптимальных управленческих решений: моделирование принятия решений, Учебное пособие / Пятецкий В.Е., Литвяк В.С., Литвин И.З. - М.: Изд-во

"МИСИС", 2014 г. 133 с. - Режим доступа: <http://e.lanbooks.com/reader/book/69742>

10. Амелин С.В. Методические указания по выполнению самостоятельной работы и индивидуальных заданий по дисциплине «Методы оптимальных решений» для студентов направления «Экономика» очной формы обучения 322-2013 – Режим доступа <http://catalog.vorstu.ru> R:\Литература\для СПЕЦИАЛИСТОВ \ Экономико-математические методы и модели

11. Методы оптимальных решений: лабораторный практикум: учеб. пособие / С.В. Амелин. Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2016. 150 с. – Режим доступа <http://eios.vorstu.ru> R:\Литература\для СПЕЦИАЛИСТОВ \ Экономико-математические методы и модели

12. Амелин С.В. Методические указания по изучению дисциплины "Методы оптимальных решений" и контрольные домашние задания для студентов направления 38.03.01 "Экономика" заочной формы обучения / ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет"; сост. С.В. Амелин. Воронеж, 2016. 26 с. – Режим доступа <http://eios.vorstu.ru> R:\Литература\для СПЕЦИАЛИСТОВ\ Экономико-математические методы и модели

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Академическая лицензия на использование программного обеспечения Microsoft Office;

2. Авторское программное обеспечение учебного процесса «PRIMA-Excel»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– Министерство экономического развития <http://www.economy.gov.ru/mines/main>

– Агентство инноваций и развития экономических и социальных проектов Воронежской области – <https://www.innogos.ru>

– ИНИОН – <http://www.inion.ru/> .

– Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) – <http://www.rupto.ru/>.

– Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации – <http://www.mon.gov.ru>

– Госкомстат России– <http://www.gks.ru>

– Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области – <http://voronezhstat.gks.ru>

– Федеральный образовательный портал: Экономика, Социология, Менеджмент – <http://ecsocman.ru>

– журнал «Инновации» <http://www.mag.innov.ru/>

– журнал «Эксперт» <http://www.expert.ru>.

Информационно-справочные системы:

Справочная Правовая Система Консультант Плюс.

Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ».

Современные профессиональные базы данных:

– Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>

– Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – <http://school-collection.edu.ru>

– Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>

– Российский портал развития – <http://window.edu.ru/resource/154/49154>

– Инновационный бизнеспортал «Синтез бизнес новаций» – <http://sbn.finance.ru>

– Портал «Инновации и предпринимательство» – <http://innovbusiness.ru>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционная аудитория, оснащённая мультимедийным оборудованием (электронная доска, проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов

Аудитории для лабораторных работ, оснащенные:

- компьютерной техникой с подключением к сети Интернет;

- прикладными программными продуктами для проведения лабораторных работ.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Математические методы и модели в экономике» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо

	сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.