

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Пожидаева Елена Сергеевна

Должность: Декан экономического факультета

Дата подписания: 16.03.2021 14:45:24

Уникальный программный ключ:

b1c1490b0901d59084222b4e5444b70242012e97bc0ff2203a36a52e72be2d13



**Образовательное частное учреждение
высшего образования «Институт международного права и
экономики имени А. С. Грибоедова»**

Кафедра экономики и управления

УТВЕРЖДАЮ:

Декан экономического факультета

_____/Е.С. Пожидаева/

«30» сентября 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ
РЕШЕНИЙ**

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент

(уровень бакалавриата)

**Направленность/профиль:
«Финансовый менеджмент»**

Формы обучения: очная, заочная

Москва

Рабочая программа дисциплины «Математические методы принятия управленческих решений». Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент / сост. Е.С. Пожидаева. – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова, 2019. – 54с.

Рабочая программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 января 2016 г. №7

Разработчики: доктор экономических наук, Е.С. Пожидаева
канд. эконом. наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета, аудита и налогообложения ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»
Ответственный рецензент: О.С. Дьяконова

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экономики и управления от 23.09.2020г., протокол № 1

Заведующий кафедрой _____ / д.э.н. проф. Ю.Н. Шедько/
(подпись)

Согласовано от Библиотеки _____ /О.Е. Стёпкина/
(подпись)

Согласовано от Работодателей:

Согласовано от Работодателей:
Генеральный директор
ООО «Аквилониум»

Комаров С.Г.

Генеральный директор
ООО «МАРК ЭНД ОУКС РИЛ ЭСТЕЙТ»

Акимов Н.В.

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математические методы принятия управленческих решений» является формирование и освоение обучающимися теоретических основ, методологических принципов и конкретных подходов постановки, решения, анализа задач управления, выработки первоначальных навыков выбора оптимальных управленческих решений, позволяющих повысить экономическую эффективность функционирования организаций, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих им в будущем принимать эффективные управленческие решения в условиях неопределенности и риска.

Задачами дисциплины являются:

1. Изучение теоретических основ математических методов, используемых в управлении.
2. Приобретение навыков по использованию изучаемых методов на практике.
3. Развитие способностей к самостоятельной постановке математических задач, возникающих в менеджменте, и умению применять для их решения соответствующие методы и модели.

РАЗДЕЛ 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Математические методы принятия управленческих решений» направлен на формирование следующих компетенций, которые позволят усваивать теоретический материал дисциплины, реализовывать практические задачи (таблица 2.1) и достигать планируемые результаты обучения по дисциплине.

Таблица 2.1

Компетентностная карта дисциплины

Индекс по ФГОС ВО	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю): (знания, умения навыки)
ФК-2	Способность применения математического инструментария к профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none">– основные понятия и принципы математического моделирования;– возможности применения различных математических методов и моделей при решении практических управленческих задач в различных сферах деятельности;
		<i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none">– ставить цели и формулировать управленческие задачи в сфере основной деятельности;– выбирать и применять математические методы при анализе управленческих стратегий;
		<i>Владеть:</i> <ul style="list-style-type: none">– навыками построения и анализа математических и алгоритмических моделей процессов управления;

**РАЗДЕЛ 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
БАКАЛАВРИАТА**

Дисциплина «Математические методы принятия управленческих решений» входит в состав вариативной части блока ФТД. Факультативы основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент.

Изучение дисциплины «Математические методы принятия управленческих решений» базируется на сумме знаний и навыков, полученных при изучении математики в средней школе. В свою очередь, «Математические методы принятия управленческих решений» является основой для изучения таких последующих дисциплин, как «Статистика», «Логистика», «Антикризисное управление», «Макроэкономическое планирование и прогнозирование».

Указанные связи и содержание дисциплины «Математические методы принятия управленческих решений» дают студентам системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает соответствующий теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра менеджмента.

**РАЗДЕЛ 4. ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ) ДИСЦИПЛИНЫ
(ОБЩАЯ, ПО ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ, ВИДАМ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ)**

Таблица 4.1

**Трудоёмкость дисциплины и виды учебной работы,
очная форма обучения**

З.е.	Всего часов	Контактная работа			Часы СР на подготовку кур.раб.	Иная СР	Контроль	
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа					
				Лабораторные	Практические/семинары			
5 семестр								
2	72	12		10		48	2 зачет	
Всего по дисциплине								
2	72	12		10		48	2	

Таблица 4.2

**Трудоёмкость дисциплины и виды учебной работы,
заочная форма обучения**

З.е.	Всего часов	Контактная работа			Часы СР на подготовку кур.раб.	Иная СР	Контроль	
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа					
				Лабораторные	Практические/семинары			
5 семестр								
2	72	2		6		60	4, зачет	
Всего по дисциплине								
2	72	2		6		60	4	

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень разделов (модулей), тем дисциплины и распределение учебного времени по разделам/темам дисциплины, видам учебных занятий (в т.ч. контактной работы), видам текущего контроля

Таблица 4.3

Очная форма обучения

Темы/разделы(модули)	Контактная работа				Часы СР на подготовку кур.р.	Иная СР	Контроль	Всего часов
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		Контактная работа по кур.р.				
		Лаб.р	Прак./сем.					
ЧАСТЬ I. Оптимизационные методы и модели								
Тема 1. Модели линейного программирования	2		2			6		10
Тема 2. Транспортные модели	2		2			6		10
Тема 3. Модели динамического программирования			2			8		10
ЧАСТЬ II. Методы и модели принятия решений в условиях полной определенности и неопределенности								
Тема 4. Модели сетевого планирования и управления	2		2			6		10
Тема 5. Модели управления запасами	2					8		10
Тема 6. Системы массового обслуживания	2		2			6		10
Тема 7. Теория игр и принятие решений	2					8		12
Зачет							2	2
Всего часов	12		10			48	2	72

Таблица 4.4

Заочная форма обучения

Темы\разделы(модули)	Контактная работа			Часы СР на подготовку кур.р.	Иная СР	Контроль	Всего часов	
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа						Контактная работа по кур.р.
		Лаб.р	Прак./сем.					
ЧАСТЬ I. Оптимизационные методы и модели								
Тема 1. Модели линейного программирования	2				10		12	
Тема 2. Транспортные модели					8		8	
Тема 3. Модели динамического программирования			2		10		12	
ЧАСТЬ II. Методы и модели принятия решений в условиях полной определенности и неопределенности								
Тема 4. Модели сетевого планирования и управления			2		8		10	
Тема 5. Модели управления запасами					8		8	
Тема 6. Системы массового обслуживания					8		8	
Тема 7. Теория игр и принятие решений			2		8		10	
Зачет						4	4	
Всего часов	2		6		60	4	72	

Таблица 4.5

Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела дисциплины
ЧАСТЬ I. Оптимизационные методы и модели		
1.	Тема 1. Модели линейного программирования	<p>Методологические основы математического моделирования. Понятие модели и принципы моделирования сложных систем. Классификация экономико-математических моделей (по целям методам моделирования, по учету случайных факторов).</p> <p>Типовые задачи линейного программирования. Графическое решение задачи линейного программирования. Симплексный метод решения задач линейного программирования.</p> <p>Двойственная задача. Экономическая интерпретация двой-</p>

		<p>ственности. Анализ чувствительности оптимального решения.</p> <p>Производственные модели. Модели финансовых задач. Применение программного средства EXCEL при решении задач линейного программирования.</p>
2.	Тема 2. Транспортные модели	<p>Общая структура транспортных моделей. Математическая модель транспортной задачи. Методы решения транспортной задачи. Применение программного средства EXCEL при решении транспортных задач.</p> <p>Задача распределения ресурсов. Задача о назначениях.</p>
3.	Тема 3. Модели динамического программирования	<p>Постановка задачи динамического программирования. Моделирование многошаговых процессов. Принцип оптимальности. Общая схема применения метода динамического программирования. Задача об оптимальном распределении инвестиций. Задача выбора стратегии обновления оборудования.</p>
<p>ЧАСТЬ II. Методы и модели принятия решений в условиях полной определенности и неопределенности</p>		
4.	Тема 4. Модели сетевого планирования и управления	<p>Задачи планирования комплекса работ в различных сферах деятельности. Сетевая модель и ее основные элементы. Сетевой график. Метод критического пути (метод СРМ). Сетевое планирование в условиях неопределенности и риска (Метод анализа и обзора проектов (метод PERT)). Метод анализа затрат на реализацию проекта.</p>
5.	Тема 5. Модели управления запасами	<p>Основные понятия и общая постановка задачи. Статическая детерминированная модель без дефицита. Статическая детерминированная модель с дефицитом. Оптимальное управление запасами с учетом случайных вариаций спроса.</p>
6.	Тема 6. Системы массового обслуживания	<p>Основные задачи теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания и их основные характеристики. Марковский процесс. Поток событий. Предельные вероятности состояний. Системы массового обслуживания с отказами. Системы массового обслуживания с ожиданием.</p>
7.	Тема 7. Теория игр и принятие решений	<p>Задачи теории игр. Конфликтные игры. Правила игры. Конечные и бесконечные игры. Игры пары и более партнеров. Оптимальная стратегия. Нижняя и верхняя цена игры. Смешанная стратегия. Итерационные алгоритмы поиска оптимальной стратегии.</p> <p>Принятие решений в условиях полной определенности. Принятие решений в условиях неопределенности и риска. Дерево решений. Применение программного средства EXCEL для поиска оптимальной стратегии.</p>

ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Семинарские занятия

Общие рекомендации по подготовке к семинарским занятиям:

1. Познакомиться с рекомендованной литературой;
2. Рассмотреть различные точки зрения по вопросу;
3. Выделить проблемные области;
4. Сформулировать собственную точку зрения;
5. Предусмотреть спорные моменты и сформулировать дискуссионный вопрос.

Для очной формы обучения

Тема 1. Модели линейного программирования

1. Графическое решение задачи линейного программирования. Симплексный метод

- решения задач линейного программирования.
2. Двойственная задача. Экономическая интерпретация двойственности. Анализ чувствительности оптимального решения.
 3. Производственные модели. Модели финансовых задач.
 4. Применение программного средства EXCEL при решении задач линейного программирования.

Литература:

Основная

1. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2017. — 398 с. — 978-5-394-02736-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60603.html>. — ЭБС «IPRbooks».
2. Новиков А.И. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / А.И. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2017. — 532 с. — 978-5-394-02615-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60634.html>. — ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная

1. Симак Р.С. Экономико-математические методы и модели в социально-экономических исследованиях [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Р.С. Симак, Д.И. Васильев, Г.Г. Левкин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 152 с. — 978-5-4486-0387-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76890.html>. — ЭБС «IPRbooks».
2. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник для обучающихся вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям / В.А. Колемаев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 592 с. — 978-5-238-01325-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40459.html>. — ЭБС «IPRbooks».

Тема 2. Транспортные модели

1. Методы решения транспортной задачи. Применение программного средства EXCEL при решении транспортных задач.
2. Задача распределения ресурсов.
3. Задача о назначениях

Литература:

Основная

1. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2017. — 398 с. — 978-5-394-02736-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60603.html>. — ЭБС «IPRbooks».
2. Новиков А.И. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / А.И. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2017. — 532 с. — 978-5-394-02615-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60634.html>. — ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная

1. Симак Р.С. Экономико-математические методы и модели в социально-экономических исследованиях [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Р.С. Симак, Д.И. Васильев, Г.Г. Левкин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 152 с. — 978-5-4486-0387-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76890.html>. — ЭБС «IPRbooks».
2. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические

методы в экономике» и другим экономическим специальностям / В.А. Колемаев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 592 с. — 978-5-238-01325-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40459.html>. — ЭБС «IPRbooks».

Тема 3. Модели динамического программирования

1. Общая схема применения метода динамического программирования.
2. Задача об оптимальном распределении инвестиций.
3. Задача выбора стратегии обновления оборудования.
4. Литература:
5. Основная
 1. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2017. — 398 с. — 978-5-394-02736-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60603.html>. — ЭБС «IPRbooks».
 2. Новиков А.И. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / А.И. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2017. — 532 с. — 978-5-394-02615-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60634.html>. — ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная

1. Симак Р.С. Экономико-математические методы и модели в социально-экономических исследованиях [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Р.С. Симак, Д.И. Васильев, Г.Г. Левкин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 152 с. — 978-5-4486-0387-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76890.html>. — ЭБС «IPRbooks».
2. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям / В.А. Колемаев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 592 с. — 978-5-238-01325-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40459.html>. — ЭБС «IPRbooks».

Тема 4. Модели сетевого планирования и управления

1. Сетевой график. Метод критического пути (метод СРМ).
2. Сетевое планирование в условиях неопределенности и риска (Метод анализа и обзора проектов (метод PERT)).
3. Метод анализа затрат на реализацию проекта.

Литература:

Основная

1. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2017. — 398 с. — 978-5-394-02736-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60603.html>. — ЭБС «IPRbooks».
2. Новиков А.И. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / А.И. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2017. — 532 с. — 978-5-394-02615-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60634.html>. — ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная

1. Симак Р.С. Экономико-математические методы и модели в социально-экономических исследованиях [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Р.С. Симак, Д.И. Васильев, Г.Г. Левкин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 152 с. — 978-5-4486-0387-7. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/76890.html>. – ЭБС «IPRbooks».

2. Математические методы и модели исследования операций [Электрон-ный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям / В.А. Колемаев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 592 с. — 978-5-238-01325-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40459.html>. – ЭБС «IPRbooks».

Тема 6. Системы массового обслуживания

1. Поток событий. Предельные вероятности состояний.
2. Системы массового обслуживания с отказами.
3. Системы массового обслуживания с ожиданием

Литература:

Основная

1. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2017. — 398 с. — 978-5-394-02736-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60603.html>. – ЭБС «IPRbooks».

2. Новиков А.И. Экономико-математические методы и модели [Электрон-ный ресурс] : учебник для бакалавров / А.И. Новиков. — Электрон. тексто-вые данные. — М. : Дашков и К, 2017. — 532 с. — 978-5-394-02615-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60634.html>. – ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная

1. Симак Р.С. Экономико-математические методы и модели в социально-экономических исследованиях [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Р.С. Симак, Д.И. Васильев, Г.Г. Левкин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 152 с. — 978-5-4486-0387-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76890.html>. – ЭБС «IPRbooks».

2. Математические методы и модели исследования операций [Электрон-ный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям / В.А. Колемаев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 592 с. — 978-5-238-01325-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40459.html>. – ЭБС «IPRbooks».

Тема 7. Теория игр и принятие решений

1. Принятие решений в условиях полной определенности.
2. Принятие решений в условиях неопределенности и риска.
3. Дерево решений. Применение программного средства EXCEL для поиска оптимальной стратегии.

Литература:

Основная

1. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2017. — 398 с. — 978-5-394-02736-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60603.html>. – ЭБС «IPRbooks».

2. Новиков А.И. Экономико-математические методы и модели [Электрон-ный ресурс] : учебник для бакалавров / А.И. Новиков. — Электрон. тексто-вые данные. — М. : Дашков и К, 2017. — 532 с. — 978-5-394-02615-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60634.html>. – ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная

1. Симак Р.С. Экономико-математические методы и модели в социально-экономических исследованиях [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Р.С. Симак, Д.И. Васильев, Г.Г. Левкин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 152 с. — 978-5-4486-0387-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76890.html>. — ЭБС «IPRbooks».
2. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям / В.А. Колемаев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 592 с. — 978-5-238-01325-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40459.html>. — ЭБС «IPRbooks».

Для заочной формы обучения

Тема 3. Модели динамического программирования

1. Общая схема применения метода динамического программирования.
2. Задача об оптимальном распределении инвестиций.
3. Задача выбора стратегии обновления оборудования.

Литература:

Основная

1. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2017. — 398 с. — 978-5-394-02736-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60603.html>. — ЭБС «IPRbooks».
2. Новиков А.И. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / А.И. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2017. — 532 с. — 978-5-394-02615-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60634.html>. — ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная

1. Симак Р.С. Экономико-математические методы и модели в социально-экономических исследованиях [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Р.С. Симак, Д.И. Васильев, Г.Г. Левкин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 152 с. — 978-5-4486-0387-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76890.html>. — ЭБС «IPRbooks».
2. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям / В.А. Колемаев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 592 с. — 978-5-238-01325-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40459.html>. — ЭБС «IPRbooks».

Тема 4. Модели сетевого планирования и управления

1. Сетевой график. Метод критического пути (метод СРМ).
2. Сетевое планирование в условиях неопределенности и риска (Метод анализа и обзора проектов (метод PERT)).
3. Метод анализа затрат на реализацию проекта.

Литература:

Основная

1. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2017. — 398 с. — 978-5-394-02736-9. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/60603.html>. – ЭБС «IPRbooks».

2. Новиков А.И. Экономико-математические методы и модели [Электрон-ный ресурс] : учебник для бакалавров / А.И. Новиков. — Электрон. тексто-вые данные. — М. : Дашков и К, 2017. — 532 с. — 978-5-394-02615-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60634.html>. – ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная

1. Симак Р.С. Экономико-математические методы и модели в социально-экономических исследованиях [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Р.С. Симак, Д.И. Васильев, Г.Г. Левкин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 152 с. — 978-5-4486-0387-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76890.html>. – ЭБС «IPRbooks».

2. Математические методы и модели исследования операций [Электрон-ный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические ме-тоды в экономике» и другим экономическим спе-циальностям / В.А. Колемаев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 592 с. — 978-5-238-01325-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40459.html>. – ЭБС «IPRbooks».

Тема 7. Теория игр и принятие решений

1. Принятие решений в условиях полной определенности.
2. Принятие решений в условиях неопределенности и риска.
3. Дерево решений. Применение программного средства EXCEL для поиска оптимальной стратегии.

Литература:

Основная

1. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций [Элек-тронный ресурс] : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. — Электрон. текстовые дан-ные. — М. : Дашков и К, 2017. — 398 с. — 978-5-394-02736-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60603.html>. – ЭБС «IPRbooks».

2. Новиков А.И. Экономико-математические методы и модели [Электрон-ный ре-сурс] : учебник для бакалавров / А.И. Новиков. — Электрон. тексто-вые данные. — М. : Дашков и К, 2017. — 532 с. — 978-5-394-02615-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60634.html>. – ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная

1. Симак Р.С. Экономико-математические методы и модели в социально-экономических исследованиях [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Р.С. Симак, Д.И. Васильев, Г.Г. Левкин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 152 с. — 978-5-4486-0387-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76890.html>. – ЭБС «IPRbooks».

2. Математические методы и модели исследования операций [Электрон-ный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические ме-тоды в экономике» и другим экономическим спе-циальностям / В.А. Колемаев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 592 с. — 978-5-238-01325-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40459.html>. – ЭБС «IPRbooks».

РАЗДЕЛ 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в целях реализации компетентностного под-хода в учебном процессе дисциплины «Математические методы принятия управленческих

решений» предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой. При освоении дисциплины предусмотрено чтение лекций с применением презентаций в PowerPoint. Предусмотрено также выполнение домашней контрольной работы на заданную тему, выдача заданий для выполнения домашних работ, проведение компьютерного тестирования, деловые игры.

Обсуждение проблем, выносимых на практические занятия происходит не столько в традиционной форме контроля текущих знаний, сколько в форме дискуссий, сориентированных на творческое осмысление обучающихся наиболее сложных вопросов в ходе обобщения ими современной практики мировой (в т.ч. и российской) экономической науки.

**Интерактивные образовательные технологии,
используемые на аудиторных практических занятиях**

Таблица 5.1

Очная форма обучения

Наименование разделов, тем	Используемые образовательные технологии	Часы
ЧАСТЬ I. Оптимизационные методы и модели		
Тема 1. Модели линейного программирования	Семинарское занятие – «круглый стол»: обсуждение вопросов: 1. Общая задача линейного программирования, типовые задачи. 2. Графический метод решения ЗЛП. 3. Симплекс-метод решения ЗЛП. 4. Двойственные задачи линейного программирования и правила их построения. 5. Двойственная задача к задаче наилучшего распределения ресурсов. 6. Теоремы двойственности. Экономический смысл двойственных оценок. 7. Применение программного средства EXCEL при решении ЗЛП. 8. Графический метод решения ЗЛП. 9. Симплекс-метод решения ЗЛП. 10. Двойственная задача к задаче наилучшего распределения ресурсов. 11. Применение программного средства EXCEL при решении ЗЛП. Практикум: упражнения для развития практических навыков: задания 1–16.	2ч
Тема 2. Транспортные модели	Семинарское занятие – «круглый стол»: обсуждение вопросов: 1. Решение закрытой транспортной задачи. 2. Решение открытой транспортной задачи. 3. Применение программного средства EXCEL для решения транспортной задачи. 4. Решение задачи распределения ресурсов. 5. Решение задачи о назначениях. Практикум: задания 17-22..	2ч
Тема 3. Модели динамического программирования	Семинарское занятие – «круглый стол»: обсуждение вопросов: 1. Предмет изучения и специфика задач динамического программирования. 2. Постановка задачи динамического програм-	2ч

	<p>мирования.</p> <p>3. Моделирование многошаговых процессов.</p> <p>4. Суть принципа оптимальности Беллмана.</p> <p>5. Задача об оптимальном распределении инвестиций.</p> <p>6. Задача выбора стратегии обновления оборудования.</p> <p>Практикум: задания 23- 27.</p>	
Часть II. Методы и модели принятия решений в условиях полной определенности и неопределенности		
Тема 4. Модели сетевого планирования и управления	<p>Семинарское занятие – «круглый стол»: обсуждение вопросов:</p> <p>1. Сетевая модель и ее основные элементы. Сетевой график.</p> <p>2. Метод критического пути.</p> <p>3. Метод анализа затрат на реализацию проекта.</p> <p>4. Сетевое планирование в условиях неопределенности.</p> <p>5. Применение программного средства EXCEL для построения сетевой модели.</p> <p>6. Метод анализа затрат на реализацию проекта.</p> <p>Практикум: задания 28-33.</p>	2ч
Тема 5. Модели управления запасами	<p>Семинарское занятие – «круглый стол»: обсуждение вопросов:</p> <p>1. Определение оптимального размера запаса в моделях без дефицита</p> <p>2. Определение оптимального размера запаса в моделях с дефицитом</p> <p>Практикум: задания 34- 40.</p>	
Тема 6. Системы массового обслуживания	<p>Семинарское занятие – «круглый стол»: обсуждение вопросов:</p> <p>1. Оценка работы одноканальной системы массового обслуживания с отказами.</p> <p>2. Оценка работы многоканальной системы массового обслуживания с отказами.</p> <p>3. Расчет показателей эффективности работы одноканальной системы массового обслуживания с ожиданием.</p> <p>4. Расчет показателей эффективности работы многоканальной системы массового обслуживания с ожиданием.</p> <p>Практикум: задания 41-44</p>	2ч

Таблица 5.2

Заочная форма обучения

Наименование разделов, тем	Используемые образовательные технологии	Часы
ЧАСТЬ I. Оптимизационные методы и модели		
Тема 3. Модели динамического программирования	<p>Семинарское занятие – «круглый стол»: обсуждение вопросов:</p> <p>1. Предмет изучения и специфика задач дина-</p>	2ч

	<p>мического программирования.</p> <p>2. Постановка задачи динамического программирования.</p> <p>3. Моделирование многошаговых процессов.</p> <p>4. Суть принципа оптимальности Беллмана.</p> <p>5. Задача об оптимальном распределении инвестиций.</p> <p>6. Задача выбора стратегии обновления оборудования.</p> <p>Практикум: задания 23- 27.</p>	
Часть II. Методы и модели принятия решений в условиях полной определенности и неопределенности		
Тема 4. Модели сетевого планирования и управления	<p>Семинарское занятие – «круглый стол»: обсуждение вопросов:</p> <p>1.Сетевая модель и ее основные элементы. Сетевой график.</p> <p>2.Метод критического пути.</p> <p>3.Метод анализа затрат на реализацию проекта.</p> <p>4.Сетевое планирование в условиях неопределенности.</p> <p>5.Применение программного средства EXCEL для построения сетевой модели.</p> <p>6.Метод критического пути.</p> <p>7.Метод анализа затрат на реализацию проекта.</p> <p>8.Сетевое планирование в условиях неопределенности.</p> <p>Практикум: задания 28-33.</p>	0,5
Тема 7. Теория игр и принятие решений	<p>Семинарское занятие – «круглый стол»: обсуждение вопросов:</p> <p>1.Обсуждение основных понятий теории игр.</p> <p>2. Решение игр 2x2 графическим методом.</p> <p>3. Нахождение оптимальных смешанных стратегий игры 2x2 аналитическим методом с помощью MicrosoftOfficeExcel.</p> <p>4. Обсуждение вопроса принятия решений в условиях полной определенности и в условиях неопределенности и риска.</p> <p>5. Построение дерева решений.</p> <p>6.Решение игр 2x2 графическим методом.</p> <p>7.Нахождение оптимальных смешанных стратегий игры 2x2 аналитическим методом.</p> <p>8.Принятие решений в условиях неопределенности и риска.</p> <p>Практикум: задания 45-49.</p>	1

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Обучающиеся разбиваются на подгруппы по 2–3 человека и предлагают свои варианты решения следующих заданий. Затем происходит обмен мнениями и разбор ответов каждой подгруппы. В ходе разбора ответов каждой подгруппы участвуют обучающиеся других подгрупп и преподаватель.

Задание 1

Дана система уравнений:

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5$$

$$3x_2 + x_4 = 8$$

Найти:

$$f(x) = 4x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 \rightarrow \min$$

Задание 2

Дана система уравнений:

$$x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 9$$

$$2x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 12$$

$$f(x) = 10x_1 + 8x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

Задание 3

Дана система уравнений:

$$x_1 + x_2 \geq 18$$

$$2x_1 + 3x_2 \geq 38$$

Найти:

$$f(x) = 3x_1 + 4x_2 \rightarrow \min$$

Задание 4

Найти оптимальные величины производства продукции видов А, Б и В. Затраты сырья на единицу продукции: А – 5, Б – 2, В – 4. Объем сырья – 2000 единиц. Затраты оборудования на единицу продукции: А – 4, Б – 5, В – 4. Объем оборудования – 1000 единиц. Прибыль от реализации единицы продукции: А – 10, Б – 8, В – 12. Критерий – максимум прибыли предприятия. Производство продукции А должно быть не менее 100 ед. Производство продукции Б должно быть не менее 50 ед.

x_1, x_2, x_3 - количество произведенной продукции вида А, Б, В, соответственно.

Задание 5

Компания производит большие и маленькие садовые скамейки. Каждая скамейка должна быть построена и отполирована. На постройку маленькой скамейки уходит 2 часа, на полировку 3 часа. На постройку большой уходит 4 часа, на полировку 3 часа. Строительный цех работает 100 часов в неделю, а полировочный 90. Прибыль, получаемая с маленькой скамейки составляет 5\$, а с большой 7\$. Сколько скамеек каждого вида должна производить компания для максимизации прибыли?

Задание 6

Производственному участку может быть запланировано к изготовлению на определенный плановый период времени два вида изделий: А и В. На производство единицы изделия А оборудование первого типа используется 1 час, оборудование второго типа - 4 часа. На производство единицы изделия В оборудование первого типа используется 2 часа, оборудование второго типа - 2 часа.

Фонд полезного времени первого типа оборудования составляет 120 часов, второго типа оборудования - 240 часов. Отпускная цена единицы изделия А составляет 4 руб., а изделия В - 6 руб.

Спланировать выпуск изделий А и В при условии, что план должен быть выполнен в

стоимостном выражении на сумму не менее 320 руб. и оборудование первого типа должно быть загружено минимально.

Сведем данные задачи в таблицу:

Оборудование	Затраты времени на единицу изделия, ч		Фонд полезного времени, ч
	А	В	
1-го типа	1	2	120
2-го типа	4	2	240
Отпускная цена, руб./шт.	4	6	

Задание 7

Перед проектировщиком автомобиля поставлена задача сконструировать дешевый кузов, используя листовой металл, стекло и пластмассу, стоимость которых соответственно составляет 25, 20, 40 р./м²; масса 1 м² листового металла, стекла и пластмассы равна соответственно 10, 15, 3 кг. Совместная общая поверхность кузова вместе с дверями и окнами должна составлять 14 м²; из них не менее 4 м² и не более 5 м² следует отвести под стекло. Масса кузова не должна превышать 150 кг. Сколько листового металла, стекла и пластмассы должен использовать наилучший план?

Задание 8

Фирма выпускает два вида древесно-стружечных плит – обычные и улучшенные. При этом производятся две основные операции – прессование и отделка. Составить экономико-математическую модель задачи при помощи которой требуется указать, какое количество плит каждого типа можно изготовить в течение месяца так, чтобы обеспечить максимальный доход при ограничениях на ресурсы (материал, время, затраты) представленных в таблице 1, если за каждые 100 обычных плит фирма получает доход, равный 80 ден.ед., за каждые 100 плит улучшенного вида – 100 ден.ед.

Затраты	Партия из 100 плит		Имеющиеся ресурсы на месяц
	Обычных	улучшенных	
Материал (кг)	5	10	1000
Время на прессование (ч)	4	6	900
Время на отделку (ч)	4	4	600
Средства (ден.ед.)	30	50	6000

Задание 9

Предприятие выпускает четыре вида продукции П1, П2, П3 и П4. Для производства продукции оно располагает тремя ресурсами, запасы которых ограничены величинами 35, 30 и 40 единиц. Удельные затраты на единицу продукции и цена единицы готовой продукции заданы в виде таблицы:

Ресурсы	Расход ресурсов на единицу продукции			
	П1	П2	П3	П4
P ₁	4	2	2	3
P ₂	1	1	2	3
P ₃	3	1	2	1
Цена	14	10	14	11

(ден.ед.)				
-----------	--	--	--	--

Требуется определить производственную программу предприятия, обеспечивающую максимальный доход.

Задание 10

Дана система уравнений:

$$3x_1 + 2x_2 \geq 14$$

$$x_2 \leq 4$$

Найти:

$$f(x) = 10x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$$

Задание 11

Дана система уравнений:

$$3x_1 + 2x_2 \geq 14$$

$$x_2 \geq 4$$

Найти:

$$f(x) = 10x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$$

Задание 12

Дана система уравнений:

$$x_1 + 2x_2 + x_3 = 5$$

$$3x_1 + 2x_2 + x_4 = 7$$

Найти:

$$f(x) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

Задание 13

Дана система уравнений:

$$2x_1 + 3x_2 + x_3 = 10$$

$$3x_1 + 4x_2 + x_4 = 8$$

Найти:

$$f(x) = x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 \rightarrow \min$$

Задание 15

Решить задачу ЛП, найти двойственные оценки:

$$x_1 + x_2 \leq 200$$

$$x_1 + 5x_2 \leq 920$$

$$f(x) = 20x_1 + 60x_2 \rightarrow \max$$

Задание 16

Решить задачу ЛП, найти двойственные оценки:

$$x_1 + x_2 \leq 300$$

$$2x_1 + 10x_2 \leq 2200$$

Найти:

$$f(x) = 3x_1 + 10x_2 \rightarrow \max$$

Задание 17

Найти оптимальный план перевозки грузов, обеспечивающий минимум грузооборота:

Куда	1	2	3	4	Наличие
------	---	---	---	---	---------

Откуда					
I	7	8	5	3	11
II	2	4	5	9	11
III	6	3	1	2	8
Потребность	5	9	9	7	

Задание 18

Найти оптимальный план перевозки грузов, обеспечивающий минимум грузооборота:

Куда \ Откуда	1	2	3	4	5	Наличие
I	3	3	5	3	1	500
II	4	3	2	4	5	300
III	3	7	5	4	2	100
Потребность	150	350	200	100	100	

Задание 18

Найти оптимальный план перевозки грузов, обеспечивающий минимум грузооборота:

Куда \ Откуда	1	2	3	4	5	Наличие
I	20	23	20	15	24	320
II	29	15	16	19	29	280
III	6	11	10	9	8	250
Потребность	150	140	110	230	220	

Задание 19

Найти оптимальный план перевозки грузов, обеспечивающий минимум грузооборота:

Куда \ Откуда	1	2	3	4	Наличие
I	9	7	3	5	750
II	12	10	4	2	250
III	2	3	4	8	500
Потребность	400	400	400	300	

Задание20

Найти оптимальный план перевозки грузов, обеспечивающий минимум грузооборота:

Куда \ Откуда	1	2	3	4	5	Наличие
I	10	9	8	15	5	100
II	4	7	16	13	6	150
III	8	6	9	7	1	90
IV	5	4	7	9	2	30
Потребность	40	80	110	50	90	

Задание21

Найти оптимальный план перевозки грузов, обеспечивающий минимум грузооборота:

Куда \ Откуда	1	2	3	4	Наличие
I	7	8	1	2	200
II	4	5	9	8	180
III	9	2	3	6	190
Потребность	150	180	150	140	

Задание22

Найти оптимальный план перевозки грузов, обеспечивающий минимум грузооборота

Куда Откуда	1	2	3	4	Наличие
I	7	8	1	2	200
II	4	5	9	8	180
III	9	2	3	6	240
Потребность	150	130	150	140	

Задание 23

Необходимо распределить 500 ден. ед. между тремя предприятиями (1,2,3) с целью получения максимальной суммарной прибыли. Зависимость прибыли предприятий от объема вложенных средств приведена в табл. 1:

Таблица 1

S	$\varphi_1(x_1)$	$\varphi_2(x_2)$	$\varphi_3(x_3)$
0	0	0	0
100	40	80	50
200	90	110	80
300	160	180	140
400	190	210	180
500	220	240	240

Задание 24

Составить оптимальный план распределения инвестиций между тремя предприятиями (1,2,3), обеспечивающий максимальное увеличение выпуска продукции:

Объем инвестиций, ден. ед., x_i	Прирост выпуска продукции предприятием в зависимости от объема инвестиций, $\varphi_j(x_i)$		
	1	2	3
0	0	0	0
200	100	140	200
400	300	280	400
600	400	380	500
800	600	560	600

Задание 25

Производственному объединению из трех предприятий выделяется банковский кредит в сумме 60 млн. ден. ед. для реконструкции и модернизации производства с целью увеличения выпуска продукции. Значения $g_i(x_i)$ ($i = 1, 2, 3$) дополнительного дохода, получаемого на предприятиях объединения в зависимости от выделенной суммы x_i , приведены в таблице:

Средства S,	Предприятие
-------------	-------------

млн. ден. ед.	№ 1	№ 2	№ 3
	Получаемый доход, млн. ден. ед.		
	$\varphi_1(x_1)$	$\varphi_2(x_2)$	$\varphi_3(x_3)$
20	9	11	13
40	17	34	28
60	29	46	37

Распределить выделенный кредит между предприятиями так, чтобы дополнительный доход объединения был максимальным.

Задание 26

Инвестор выделяет средства в 5 тыс. ден. ед., которые должны быть распределены между тремя предприятиями. Требуется, используя принцип оптимальности Беллмана, построить план распределения инвестиций между предприятиями, обеспечивающий наибольшую общую прибыль, если каждое предприятие при инвестировании в него средств x тыс. ден. ед. приносит прибыль $\varphi_i(x)$ тыс. ден. ед. ($i=1, 2$ и 3) по следующим данным:

Инвестирование средств (тыс. ден. ед.)	Прибыль (тыс. ден. ед.)		
	1	2	3
0	0	0	0
1	3,22	3,33	4,27
2	3,57	4,87	7,64
3	4,12	5,26	10,25
4	4,00	7,34	15,93
5	4,85	9,49	16,12

Задание 27

Составить оптимальный план распределения инвестиций между тремя предприятиями, обеспечивающий максимальное увеличение выпуска продукции:

Объем инвестиции, ден. ед.	Прирост выпуска продукции предприятием в зависимости от объема инвестиций, ден. ед.)		
	1	2	3
0	0	0	0
200	10	40	50
400	150	250	100
600	300	300	450
800	600	500	650

Задание 28

Определить критический путь и ожидаемую продолжительность выполнения проекта, если он включает операции, представленные в таблице.

Операция	Непосредственно предшествующая операция	Срок выполнения операций, дней		
		оптимистический	Наиболее вероятный	пессимистический
A	-	4	5	6
B	-	0,5	1	1,5
C	-	1	2	3
D	B,C	2	3	4

E	A	5	6	7
F	D,E	6	7	8
G	B	3	4	5
H	D	0,5	2	3,5
I	F,G	0,4	1	1,6
J	H,I	1,5	3	4,5

Какова вероятность того, что срок выполнения проекта составит более 22 дней.

Задание29

Определить критический путь и ожидаемую продолжительность выполнения проекта, если он включает операции, представленные в таблице.

Операция	Непосредственно предшествующая операция	Срок выполнения операций, месяц		
		оптимистический	Наиболее вероятный	пессимистический
A	-	0,7	1	1,3
B	A	6	7	8
C	A	7	8	9
D	B	3	4	5
E	D	2	3	4
F	C,E	0,5	1	1,5
G	E	5	6	7
H	D	3	4	5
I	F,G	1	2	3
J	H,I	1	5	9

Какова вероятность того, что срок выполнения проекта займет менее 30 месяцев.

Задание30

Определить критический путь и ожидаемую продолжительность выполнения проекта, если он включает операции, представленные в таблице.

Операция	Непосредственно предшествующая операция	Срок выполнения операций, час		
		оптимистический	Наиболее вероятный	пессимистический
A	-	3	4	5
B	-	6	7	8
C	B	7	8	9
D	A	1	2	3
E	C,D	5	6	7
F	B	0,7	1	1,3
G	C	2	3	4
H	E,G	5	7	9
I	F,H	9	10	11
J	I	4	5	6

Какова вероятность того, что срок выполнения проекта составит не менее 40 часов.

Задание31

Определить критический путь и ожидаемую продолжительность выполнения проекта, если он включает операции, представленные в таблице.

Операция	Непосредственно предшествующая операция	Срок выполнения операций, дней		
		оптимистический	Наиболее вероятный	пессимистический
A	-	0,5	2	3,5
B	A	2	5	8

C	A	5	6	7
D	A	2	3	4
E	B	5	6	7
F	C,E	6	7	8
G	D	0,5	1	1,5
H	G	3	5	7
I	F,H	4	6	8
J	I	6	7	8

Какова вероятность того, что срок выполнения проекта составит более 36 дней.

Задание32

Определить критический путь и ожидаемую продолжительность выполнения проекта, если он включает операции, представленные в таблице.

Операция	Непосредственно предшествующая операция	Срок выполнения операций, суток		
		оптимистический	Наиболее вероятный	пессимистический
A	-	1	2	3
B	-	3	4	5
C	-	4	5	6
D	-	2	3	4
E	A	0,7	1	1,3
F	D,E	7	8	9
G	B,F	3	4	5
H	F	1,5	3	4,5
I	C,H	0,5	2	3,5
J	G,I	2	5	8

Какова вероятность того, что срок выполнения проекта займет не менее 22 суток.

Задание33

Определить критический путь и ожидаемую продолжительность выполнения проекта, если он включает операции, представленные в таблице.

Операция	Непосредственно предшествующая операция	Срок выполнения операций, час		
		оптимистический	Наиболее вероятный	пессимистический
A	-	6	7	8
B	A	0,5	1	1,5
C	A	3	4	5
D	C	2	3	4
E	C	1	5	9
F	E	2	4	6
G	A,D,F	0,3	1	1,7
H	F	1	2	3
I	H	5	6	7
J	G,I	4	6	8

Задание34

Малое предприятие приобретает в течение года 1500 телевизоров для розничной продажи в своем магазине. Издержки хранения каждого телевизора равны 45 руб. в год. Издержки заказа — 150 руб. Количество рабочих дней в году равно 300, время выполнения заказа — 6 дней.

Вопросы:

1. Каков оптимальный размер заказа?
2. Чему равны годовые издержки заказа?
3. Чему равна точка восстановления запаса?

Задание 35

Организация продает 400 водяных кроватей в год, причем издержки хранения равны 1 тыс. руб. за кровать в день, а издержки заказа — 40 тыс. руб. Количество рабочих дней равно 250, время выполнения заказа — 6 дней.

Вопросы:

1. Каков оптимальный размер заказа?
2. Чему равна точка восстановления запаса?
3. Каков оптимальный размер заказа, если издержки хранения равны 1,5 тыс. руб.?

Задание 36

Малое предприятие выпускает электрические ножи. В среднем может производить 150 ножей в день. Дневной спрос на ножи примерно равен 40 шт. Фиксированные издержки производства составляют 100 руб., издержки хранения — 8 руб. за нож в год. В году 250 рабочих дней.

Вопросы:

1. Каков оптимальный размер производственного заказа?
2. Чему равны издержки хранения?
3. Чему равны совокупные издержки за год?

Задание 36

Годовой заказ на тостер для магазина — 3000 единиц, или 10 единиц в день. Издержки заказа равны 25 руб., издержки хранения — 0,4 руб. в день. В случае отсутствия товара покупатели обычно согласны подождать, пока не поступит следующая партия товара. Однако издержки вследствие дефицита равны 0,75 руб. за тостер в день.

Вопросы:

1. Сколько тостеров необходимо заказывать?
2. Каков максимальный дефицит?
3. Чему равны совокупные издержки?

Задание 37

Магазин «Все для дома» закупает линолеум размером 2 x 3 м² в компании «Химические товары». В зависимости от размера заказа компания предлагает следующие скидки:

Размер заказа	9 кусков или менее	10+50 кусков	50 кусков и более
Цена 1 куска, тыс. руб.	18	17,5	17,25

Издержки заказа равны 45 тыс. руб. Годовые издержки хранения составляют 50% от закупочной цены, годовой спрос на линолеум равен 100 кускам. Определите оптимальный размер заказа.

Задание 38

Мебельный салон продает в год около 1000 спальных гарнитуров по цене 50 тыс. руб. Размещение одного заказа на поставку гарнитуров обходится в 40 тыс. руб. Годовая стоимость хранения гарнитура составляет 25% его цены. Салон может получить у поставщика скидку в 3%, если размер заказа составит не менее 200 гарнитуров. Следует ли салону воспользоваться этой скидкой?

Задание 39

Для ориентировочной оценки потребности в запасных частях к новой рентгеновской диагностической технике на таможне, использованы предшествующие данные по нескольким аналогичным аппаратам. Издержки, связанные с исчерпанием запасов, включают в себя стоимость простоев и стоимость специального заказа. В среднем это составляет 4200 усл. ден. единиц. Детали стоят по 800 усл. ден. Единиц каждая, а неиспользуемые части не имеют стоимости экстренной реализации. Определить оптимальный уровень запасов.

Задание 40

Спрос на красные розы с длинными стеблями в маленьком цветочном магазине приближен к распределению Пуассона со средним значением 4 десятка в день. Прибыль от роз \$3 за десяток. Не проданные в первый день цветы уценяются и реализуются на второй день по цене \$3 за десяток. Предположим, что все уцененные цветы бывают проданы. Каков оптимальный уровень запаса?

Совокупные показатели частоты из распределения Пуассона для среднего значения 4,0:

Спрос(десятков в день)	Совокупная частота
0	0,018
1	0,092
2	0,238
3	0,434
4	0,629
5	0,785

Задание40

Таможенная служба закупает видеокамеры стоимостью 500 ден. ед. В случае выхода видеокамеры из строя, отсутствующей в запасе, простой и срочный заказ нового оборудования составит 2000 ден. ед. Опытное распределение по числу видеокамер, потребовавших замену, представлено в таблице:

Число замененных камер, штук	3	4	5	6	7
Вероятность	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

Найти оптимальный размер запаса.

Задание41

Предприятие розничной торговли заключило договор с оптовиком-импортером парфюмерной продукции на закупку товара. Годовой спрос на продукцию составляет 600 штук импортной парфюмерной продукции. Хранение партии на складе стоит 510 ден. ед. за 20 упаковок в год, а издержки заказа равны 850 ден. ед. Предприятие заключило договор на поставку с фиксированным интервалом времени. Количество рабочих дней в году – 300. Время поставки товара – 6 дней.

Определить:

- 1) наиболее экономичное (оптимальное) число заказов в течение года;
- 2) интервал между поставками, которые нужно указать в заказе;
- 3) число заказов в течении года;
- 4) при каком уровне запаса следует заказывать следующую партию?
- 5) Минимальные издержки хранения и запаса.

Задание42

По оценке менеджера, упущенная прибыль, связанная с отсутствием товара и утратой доверия клиентов, составляет 20 ден. ед в год за одну единицу продукции при условии, что издержки заказа и хранения остаются без изменения.

Определить:

- 1) плотность убытков;
- 2) оптимальный размер заказа при плановом дефиците;
- 3) максимальный размер запаса;
- 4) изменится ли интервал между поставками?
- 5) нужно ли менеджеру вводить систему с плановым дефицитом?

Задание43

Годовой заказ предприятию розничной торговли, заключившему договор с предприятием-импортером молочной продукции из Белоруссии – 3000 единиц, или 10 единиц в день. Издержки заказа равны 25 ден. ед., издержки хранения – 0,4 ден. ед. в день. Так как продукция пользуется спросом у потребителей, то в случае отсутствия товара покупатели обычно согласны подождать, пока не поступит следующая партия товара. Однако издержки вследствие дефицита равны 0,75 руб. за единицу продукции в день.

Определить:

1. сколько продукции будет заказывать предприятие розничной торговли;
2. каков максимальный дефицит;

3. чему равны совокупные затраты?

Задание 44

Для ориентировочной оценки потребности в запасных частях к новой рентгеновской дозиметрической технике на таможне, использованы предшествующие данные по нескольким аналогичным аппаратам. Издержки, связанные с исчерпанием запасов, включают в себя стоимость простоев и стоимость специального заказа. В среднем это составляет 4200 усл. ден. единиц. Детали стоят по 800 усл. ден. Единиц каждая, а неиспользуемые части не имеют стоимости экстренной реализации. Определить оптимальный уровень запасов.

Задание 45

Швейная фабрика планирует к осени выпуск двух моделей обуви для работников таможенной службы. Сбыт обуви зависит от состояния погоды осенью. Наблюдения за ряд лет в сентябре показали, что в сухую осень можно сшить и продать 350 пар I модели и 1400 пар II модели. В сырую осень продажа I модели составила 600 пар, II модели – 800 пар. Затраты на пошив 1 пары I модели составили 120 ден. ед., II модели – 48 ден. ед. Цена реализации одной пары I модели – 120 ден. ед., II модели – 120 ден. ед. Найти оптимальную стратегию предприятия, обеспечивающую гарантированную среднюю прибыль.

Задание 46

Для отопления помещения необходимо заготовить летом топливо. Расход топлива и цены на него зависят от состояния погоды в зимнее время (зима мягкая, нормальная, суровая):

	Мягкая	Нормальная	Суровая
Расход топлива, тонн	5	10	18
Цена за тонну. топлива, тыс. руб.	10	16	20

В летнее время топливо можно купить по цене 10 тыс. руб., а излишки можно продать весной.

Задание 47

Швейное предприятие шьет форменные шапки и фуражки для работников таможенной службы. Головные уборы реализуются через магазин, объем реализации зависит от погоды. По данным наблюдений прошлых лет в условиях теплой осени можно продать 200 шапок и 800 фуражек, а при холодной – 300 шапок и 270 фуражек. Затраты на пошив шапки и фуражки составляют соответственно 120 и 20 составляют ден. единиц. Цена реализации 210 и 30 ден. ед. Составить оптимальную стратегию предприятия, обеспечивающую при любой погоде среднюю гарантированную прибыль.

Задание 48

Предпринимателю известны возможные количества единиц каждого из его товаров, которые могут быть проданы при различных вариантах появления товаров конкурента на рынке:

Матрица игры				
Предприниматель	Конкурент			
				α
	5	6	8	
	8	7	7	
	9	7	6	
β				

Необходимо дать предпринимателю рекомендации, при использовании которых среднеожидаемое количество проданных товаров будет наибольшим, что бы ни предпринимал конкурент.

Задание 49

Банк заинтересован в покупке акций некоего акционерного общества. Стремясь сделать покупку как можно более выгодной, банк снабжает продавца информацией о реальной стои-

мости акций, которая может быть как правдивой (β), так и заведомо ложной (α).

Продавец может как поверить информации (α), так и не дать ей веры (β). Условия задачи можно представить в виде игровой матрицы, содержащей данные о величине возможной успешности сделки – приросте стоимости по отношению к вложенным средствам:

Матрица игры

Банк	Продавец акций		
			α
A_2	0,608 1,000	1,000 0,440	
β			

Необходимо выбрать такую стратегию банка, при которой результат окажется максимально возможным.

РАЗДЕЛ 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наряду с чтением лекций и проведением семинарских занятий, лабораторных практикумов и практических занятий неотъемлемым элементом учебного процесса является самостоятельная работа. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, важные для успешной подготовки и защиты выпускной работы студента. Формы самостоятельной работы студентов могут быть разнообразными. Самостоятельная работа обучающихся включает: изучение специальной литературы, законов Российской Федерации, оценку, обсуждение и рецензирование публикуемых статей; ответы на контрольные вопросы; решение задач; самотестирование, написание эссе, подготовку к студенческой научной конференции.

Выполнение всех видов самостоятельной работы увязывается с изучением конкретных тем.

Таблица 6.1

Самостоятельная работа

Наименование тем	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
Тема 1. Модели линейного программирования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучите общую задачу линейного программирования (ОЗЛП), ее различные формы записи и способы перехода к канонической форме. 2. Рассмотрите графический и симплексный методы решения ЗЛП и условия его применения. 3. Ознакомьтесь с теоремами двойственности и с экономическим смыслом двойственных оценок. 4. Рассмотрите возможность использования программного средства EXCEL для решения ЗЛП. 5. Как записывается общая задача линейного программирования (ОЗЛП)? 6. Чем отличается ОЗЛП от канонической ЗЛП? 7. Сколько оптимальных решений может иметь ЗЛП? 8. Как связаны между собой прямая и двойственная ЗЛП? 9. В чем состоит экономический смысл двойственных оценок?
Тема 2. Транспортные модели	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рассмотрите различные типы транспортных задач. 2. Изучите методы получения исходного опорного плана транспортной задачи (метод северо-западного угла и метод минимальной стоимости) и доведение решения до оптимального. 3. Изучите применение программного средства EXCEL для решения транспортной задачи.
Тема 3. Модели динамическо-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рассмотрите предмет изучения и специфику задач динами-

Наименование тем	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
го программирования	<p>ческого программирования.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Изучите постановку задачи динамического программирования. 3. Рассмотрите моделирование многошаговых процессов. 4. Уясните суть принципа оптимальности Беллмана. 5. Ознакомьтесь с задачей об оптимальном распределении инвестиций. 6. Ознакомьтесь с задачей выбора стратегии обновления оборудования. 7. В чем специфика задач динамического программирования? 8. Динамическое программирование – это линейное или нелинейное программирование? 9. Какого типа задачи решаются методами динамического программирования? 10. Сколько раз применяется принцип оптимальности при решении одной исходной задачи? 11. Как записывается рекуррентное соотношение Беллмана?
Тема 4. Модели сетевого планирования и управления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучите сетевую модель и ее основные элементы. 2. Рассмотрите сетевой график, дерево сети и метод критического пути. 3. Проанализируйте сетевое планирование в условиях неопределенности и риска. 4. Разберите метод анализа затрат на реализацию проекта. 5. Законспектируйте основные положения темы. 6. Что понимается под событием в сетевом планировании? 7. Какие значения имеет термин «работа» в сетевом планировании? 8. Как определяется длина критического пути? 9. Каковы временные характеристики событий? Работ? 10. Какие задачи решаются методами сетевого планирования?
Тема 5. Модели управления запасами	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучите основные понятия и общую постановку задачи управления запасами. 2. Рассмотрите статическую детерминированную модель без дефицита. 3. Рассмотрите статическую детерминированную модель с дефицитом. 4. Ознакомьтесь с оптимальным управлением запасами с учетом случайных вариаций спроса. 5. Основные положения темы законспектируйте. 6. Выполните домашнее задание. 7. Что нужно знать для определения оптимального размера заказа в модели с производством? 8. Что нужно знать для определения оптимального размера заказа в модели с дефицитом? 9. Какая модель называется стохастической? 10. К чему приведет уменьшение размера заказа в модели управления запасами?
Тема 6. Системы массового обслуживания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рассмотреть основные понятия теории массового обслуживания и классификацию СМО.

Наименование тем	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
	2. Вспомнить основные понятия теории вероятностей. 3. Изучить случайный марковский процесс, а также процесс гибели и размножения. 4. Какое распределение используется для описания простейшего потока заявок в СМО? 5. Какие технические или экономические характеристики считаются параметрами моделей очередей? 6. Что подразумевается под характеристиками очередей? 7. Какие показатели являются характеристиками входа в любую СМО? 8. Какие этапы проходит каждая заявка в СМО?
Тема 7. Теория игр и принятые решения	1. Рассмотрите задачи теории игр, ее основные понятия и определения. 2. Рассмотрите понятия оптимальной стратегии, чистой и смешанной стратегий, цены игры. 3. Изучите графический метод решения игры 2x2. Разберите пример из учебника. 4. Изучите вопрос принятия решений в условиях полной определенности. 5. Ознакомьтесь с вопросом принятия решений в условиях неопределенности и риска. 6. По каким признакам классифицируются игры? 7. В каких случаях существует седловая точка? 8. Какие игры решаются графическим методом? 9. Каким соотношением связаны нижняя цена игры, верхняя цена игры и просто цена игры? 10. Какие игры называются играми с нулевой суммой?

6.1. Темы эссе¹

1. Общая задача линейного программирования, типовые задачи.
2. Графический метод решения ЗЛП.
3. Симплекс-метод решения ЗЛП Проблемы учета риска в принятии управленческих решений.
4. Теоремы двойственности. Экономический смысл двойственных оценок
5. Решение закрытой транспортной задачи.
6. Решение открытой транспортной задачи.
7. Предмет изучения и специфика задач динамического программирования.
8. Постановка задачи динамического программирования.
9. Моделирование многошаговых процессов.
10. Суть принципа оптимальности Беллмана.
11. Задача об оптимальном распределении инвестиций.
12. Задача выбора стратегии обновления оборудования
13. Сетевая модель и ее основные элементы. Сетевой график.
14. Метод критического пути.
15. Метод анализа затрат на реализацию проекта.

¹ Перечень тем не является исчерпывающим. Обучающийся может выбрать иную тему по согласованию с преподавателем.

16. Сетевое планирование в условиях неопределенности.
17. Определение оптимального размера запаса в моделях без дефицита
18. Определение оптимального размера запаса в моделях с дефицитом.
19. Оценка работы одноканальной системы массового обслуживания с отказами.
20. Оценка работы многоканальной системы массового обслуживания с отказами.
21. Расчет показателей эффективности работы одноканальной системы массового обслуживания с ожиданием.
22. Расчет показателей эффективности работы многоканальной системы массового обслуживания с ожиданием.
23. Нахождение оптимальных смешанных стратегий игры 2×2 аналитическим методом.
24. Принятие решений в условиях неопределенности и риска. Моделирование многошаговых процессов.

6.2. Примерные задания для самостоятельной работы

Тесты для самостоятельной проверки знаний

Задание 1.

Для решения задач линейного программирования применяется:

- 1) симплексный метод;
- 2) комплексный метод;
- 3) графический метод

Задание 2.

Оптимальным решением называется:

- 1) решение, дающее \max целевой функции;
- 2) решение, дающее \min целевой функции;
- 3) верно всё выше перечисленное

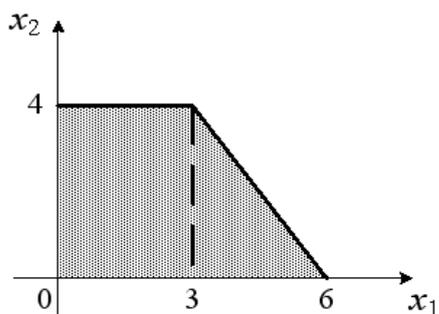
Задание 3.

Задача линейного программирования состоит в:

- 1) отыскании наибольшего (наименьшего) значения целевой функции при наличии линейных ограничений;
- 2) создании линейной программы на избранном языке программирования, предназначенной для решения поставленной задачи;
- 3) описании линейного алгоритма решения заданной задачи

Задание 4.

Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид:



Тогда минимальное значение функции $F(x_1, x_2) = 2x_1 - 2x_2$ равно:

- 1) -8
- 2) -12
- 3) 2
- 4) 0

Задание 6.

Транспортная задача называется закрытой если:

- 1) сумма мощностей поставщиков = сумме запросов потребителей;
- 2) сумма мощностей поставщиков < или > суммы запросов потребителей;
- 3) верны оба варианта.

Задание 7.

В двух пунктах A_1 и A_2 имеется соответственно 60 и 160 единиц товара. Весь товар нужно перевезти в пункты B_1, B_2, B_3 в количестве 80, 70 и 70 единиц соответственно. Матрица тарифов такова: $C = \begin{pmatrix} 4 & 6 & 8 \\ 5 & 8 & 7 \end{pmatrix}$. Спланируйте перевозки так, чтобы их стоимость была минимальной.

Целевой функцией данной задачи является функция:

$$1) F = 4x_{11} + 6x_{12} + 8x_{13} + 5x_{21} + 8x_{22} + 7x_{23} \rightarrow \min$$

$$2) F = x_{11}^4 + x_{12}^6 + x_{12}^8 + x_{21}^5 + x_{22}^8 + x_{23}^7 \rightarrow \min$$

$$3) F = 60x_1 + 160x_2 + 80x_3 + 70x_4 + 70x_5 \rightarrow \max$$

$$4) F = 60x_1 + 160x_2 - 80x_3 - 70x_4 - 70x_5 \rightarrow \min$$

Задание 8.

Динамическое программирование – это:

- 1) метод оптимизации решений, приспособленный к многоэтапным операциям;
- 2) метод нахождения критического пути;
- 3) метод нахождения оптимального решения

Задание 9.

Сетевой график включает следующие элементы:

- 1) номера;
- 2) время;
- 3) операции;
- 4) событие.

Задание 10.

Ожидаемая продолжительность каждой операции вычисляется по формуле:

$$1) t_i = \frac{a + 4m + b}{6}$$

$$2) t_i = \frac{a + m + b}{6}$$

$$3) t_i = \frac{a + 4b + m}{6}$$

Задание 11.

Для того чтобы сократить время выполнения проекта необходимо:

- 1) сократить время выполнения каждой операции на критическом пути;
- 2) сократить время выполнения каждой операции проекта;
- 3) сократить время выполнения одной операции на критическом пути

Задание 12.

Модель управления запасами простейшего типа характеризуется постоянным во времени спросом, мгновенным пополнением запаса и отсутствием дефицита, называется:

- 1) однопродуктовая статическая модель;
- 2) обобщенная модель управления запасами;
- 3) нет правильного ответа

Задание 13.

Определенное число обслуживающих единиц называется:

- 1) системы обслуживания;
- 2) очередь;
- 3) каналы обслуживания

Задание 14.

Имеется одноканальная система с отказами, в которую поступают заявки с интенсивностью 30 заявок в час, а среднее время обслуживания составляет 4 минуты. Чему равна вероятность отказа:

- 1) 0,34;
- 2) 0,67;
- 3) 1;
- 4) 0,25

Задание 15.

Абсолютная пропускная способность – это:

- 1) средняя доля необслуженных заявок в системе;
- 2) среднее число заявок, обслуживаемых в единицу времени;
- 3) среднее число занятых каналов

Задание 16.

В нормальной, или стратегической, форме игра описывается:

1. платёжной матрицей;
2. не описывается;
3. в виде формул;
4. в свободной форме

Задание 17.

Пусть α - нижняя цена, а β - верхняя цена парной игры с нулевой суммой. Если $\alpha = \beta$, то игра называется:

- 1) игрой с седловой точкой;
- 2) неразрешимым конфликтом;
- 3) игрой без правил

Задание 18.

Принцип минимаксного выигрыша определяется формулой:

- 1) $\beta = \max \min a_{ij}$;
- 2) $\beta = \min \max a_{ij}$;
- 3) $\beta = \max \max a_{ij}$

РАЗДЕЛ 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В процессе освоения дисциплины «Математические методы принятия управленческих решений» для оценки сформированных требуемых компетенций используются оценочные средства, представленные в таблице 7.1.

Таблица 7.1

7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы в соотношении с оценочными средствами

Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенции	Содержание учебного материала	Примеры контрольных вопросов и заданий для оценки знаний, умений, владений	Методы/средства контроля
ФК-2. Способность применения математического инструментария к профессиональной деятельности			
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и принципы математического моделирования; – возможности применения различных математических методов и моделей при решении практических управленческих задач в различных сферах деятельности; 	<p>Тема 1. Модели линейного программирования Тема 2. Транспортные модели Тема 3. Модели динамического программирования Тема 4. Модели сетевого планирования и управления Тема 5. Модели управления запасами Тема 6. Системы массового обслуживания Тема 7. Теория игр и принятие решений</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общая задача линейного программирования, типовые задачи. 2. Графический метод решения ЗЛП. 3. Симплекс-метод решения ЗЛП. 4. Двойственные задачи линейного программирования и правила их построения. 5. Двойственная задача к задаче наилучшего распределения ресурсов. 6. Теоремы двойственности. Экономический смысл двойственных оценок. 7. Применение программного средства EXCEL при решении ЗЛП. 8. Графический метод решения ЗЛП. 9. Симплекс-метод решения ЗЛП. 10. Двойственная задача к задаче наилучшего распределения ресурсов. 11. Применение программного средства EXCEL при решении ЗЛП. 12. Практикум: упражнения для развития практических навыков: задания 1–16. 13. Решение закрытой транспортной задачи. 14. Решение открытой транспортной задачи. 15. Применение программного средства EXCEL для решения транспортной задачи. 	<p>Письменный контроль / эссе (темы 1-24), Устный контроль / опрос на сем.занятии (темы 1-7), Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (зачету)/ вопросы 1-18, Тестирование /тестовые задания №1-10, 20-25, 45-54, зачет (зачетные задания, варианты 1-7)</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ставить цели и формулировать управленческие задачи в сфере тамо- 	<p>Тема 1. Модели линейного программирования Тема 2. Транспортные модели Тема 3. Модели</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Решение задачи распределения ресурсов. 2. Решение задачи о назначениях 3. Предмет изучения и специфика задач динамического программирования. 	<p>Письменный контроль / эссе (темы 1-24), Устный</p>

<p>женного дела – выбирать и применять математические методы при анализе управленческих стратегий;</p>	<p>динамического программирования Тема 4. Модели сетевого планирования и управления Тема 5. Модели управления запасами Тема 6. Системы массового обслуживания Тема 7. Теория игр и принятие решений</p>	<p>4. Постановка задачи динамического программирования. 5. Моделирование многошаговых процессов. 6. Суть принципа оптимальности Беллмана. 7. Задача об оптимальном распределении инвестиций. 8. Задача выбора стратегии обновления оборудования. 9. Сетевая модель и ее основные элементы. Сетевой график. 10. Метод критического пути. 11. Метод анализа затрат на реализацию проекта. 12. Сетевое планирование в условиях неопределенности. 13. Применение программного средства EXCEL для построения сетевой модели. 14. Метод критического пути. 15. Метод анализа затрат на реализацию проекта.</p>	<p>контроль / опрос на сем.занятии (темы 1-7), Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (зачету)/ вопросы 1-18, Тестирование /тестовые задания №11-15, 26-32, 55-58 зачет (зачетные задания, вариант 1)</p>
<p>Владеть: – навыками построения и анализа математических и алгоритмических моделей процессов управления;</p>	<p>Тема 1. Модели линейного программирования Тема 2. Транспортные модели Тема 3. Модели динамического программирования Тема 4. Модели сетевого планирования и управления Тема 5. Модели управления запасами Тема 6. Системы массового обслуживания Тема 7. Теория игр и принятие решений</p>	<p>1. Сетевое планирование в условиях неопределенности. 2. Определение оптимального размера запаса в моделях без дефицита. 3. Определение оптимального размера запаса в моделях с дефицитом. 4. Оценка работы одноканальной системы массового обслуживания с отказами. 5. Оценка работы многоканальной системы массового обслуживания с отказами. 6. Расчет показателей эффективности работы одноканальной системы массового обслуживания с ожиданием. 7. Расчет показателей эффективности работы многоканальной системы массового обслуживания с ожиданием. 8. Обсуждение основных понятий теории игр. 9. Решение игр 2x2 графическим методом. 10. Нахождение оптимальных смешанных стратегий игры 2x2 аналитическим методом с помощью Microsoft-OfficeExcel. 11. Обсуждение вопроса принятия решений в условиях полной опреде-</p>	<p>Письменный контроль / эссе (темы 1-24,), Устный контроль / опрос на сем.занятии (темы 1-7), Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (зачету)/ вопросы 1-18, Тестирование /тестовые задания №16-19, 33-44, 59-</p>

		ленности и в условиях неопределенности и риска. 12. Построение дерева решений. 13. Решение игр 2x2 графическим методом. 14. Нахождение оптимальных смешанных стратегий игры 2x2 аналитическим методом. Принятие решений в условиях неопределенности и риска.	62 зачет (зачетные задания, варианты 1-4)
--	--	--	---

7.2. Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации зачету

1. Понятие модели. Классификация экономико-математических моделей.
2. Общая задача линейного программирования.
3. Графический метод решения задач линейного программирования.
4. Симплексный метод решения задач линейного программирования.
5. Транспортная задача.
6. Решение транспортной задачи методом потенциалов.
7. Двойственная задача.
8. Сетевая модель и ее основные элементы.
9. Сетевой график комплекса работ.
10. Сетевое планирование в условиях неопределенности.
11. Задачи управления запасами.
12. Модель управления запасами без дефицита.
13. Модель управления запасами с дефицитом.
14. Простейший поток событий и его свойства.
15. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний.
16. Системы массового обслуживания. Их классификация.
17. Показатели эффективности СМО с отказами.
18. Показатели эффективности СМО с ожиданием.
19. Правило минимакса.
20. Критерий Гурвица как один из способов принятия решений.
21. Теория игр. Основные понятия, цель теории игр.
22. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры.
23. Правило максимина.

7.2.1 Примерные варианты заданий на зачете

Вариант 1

Задание 1

Предприятие производит экспортную продукцию двух типов – I и II, используя три вида ресурсов: сырье, электроэнергия, рабочее время. Исходные данные приведены в таблице. Стоимость единицы продукции: I -5\$, II-4\$. Найти план выпуска продукции, при котором суммарная стоимость была бы максимальной. Решить задачу с использованием MSExcel.

Ресурс	Запас ресурсов	Расход на изготовление 1 ед. продукции	
		I	II
Сырье, кг	300	10	40
Электричество, кВт*ч	300	30	10
Рабочее время, чел.-ч	300	20	30

Задание 2

Решить задачу линейного программирования графически. Составить двойственную за-

дачу к данной.

$$Z(x) = 4x_1 + 6x_2 \rightarrow \max (\min) \text{ при ограничениях:}$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 \geq 9 \\ x_1 + 2x_2 \geq 8 \\ x_1 + 6x_2 \geq 12 \\ x_1 \text{ и } x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Задание 3

Участник ВЭД имеет четыре партии товара и должен разместить их на склады для таможенной очистки. Мощности каждого склада, объемы партий товара и затраты на перевозку единицы товара представлены в таблице. Найти такое распределение партий товара по складам, при котором склады были бы заполнены, а стоимость транспортировки товаров на склады была бы минимальной.

Объемы партий товаров	Мощности складов			
	100	140	100	60
100	5	4	3	2
60	2	3	5	6
80	3	2	4	3
160	4	1	2	4

Вариант 2

Задание 1

Составить двойственную задачу к данной, решить любую из них и записать оптимальные решения обеих задач.

$$F(x) = 3x_1 + 2x_3 - 6x_6 \rightarrow \max \text{ при ограничениях}$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 + 6x_6 = 18, \\ -3x_1 + 2x_3 + x_4 - 2x_6 = 24, \quad x_j \geq 0, \quad j = \overline{1,6}. \\ x_1 + 3x_3 + x_5 - 4x_6 = 36, \end{cases}$$

Задание 2

Составить двойственную задачу к данной задаче:

$$F(x) = x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 + x_5 \rightarrow \min$$

при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + 3x_4 - 2x_5 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 - x_4 + x_5 \leq 4, \\ x_1 + 3x_3 - 4x_5 \geq 8 \\ x_1 \geq 0; \quad x_3 \geq 0; \quad x_5 \geq 0. \end{cases}$$

Задание 3

Участник ВЭД имеет четыре партии товара и должен разместить их на склады для таможенной очистки. Мощности каждого склада, объемы партий товара и затраты на перевозку единицы товара представлены в таблице. Найти такое распределение партий товара по складам, при котором склады были бы заполнены, а стоимость транспортировки товаров на склады была бы минимальной.

Объемы партий товаров	Мощности складов			
	150	40	110	50
70	9	5	10	7
80	11	8	9	6

90	7	6	5	4
110	6	4	3	2

Вариант 3

Задание 1

Определить критический путь и общую продолжительность выполнения проекта, если он включает следующие операции:

$T(1,2)$	$T(1,3)$	$T(1,4)$	$T(2,3)$	$T(2,5)$	$T(2,7)$	$T(3,4)$	$T(3,6)$
11	20	14	12	13	18	17	10
$T(4,6)$	$T(4,8)$	$T(5,7)$	$T(6,7)$	$T(6,8)$	$T(6,9)$	$T(7,9)$	$T(8,9)$
0	21	13	13	14	17	15	11

Задание 2

Дана платежная матрица игры. Найти решение графическим методом.

$$\begin{pmatrix} 0,3 & 0,8 \\ 0,7 & 0,4 \end{pmatrix}$$

Задание 3

Около таможни имеется парковка для 7 автомашин. Автомашины приезжают к зданию таможни с интенсивностью 5 машин в час. Продолжительность пребывания на автостоянке составляет в среднем 50 минут. Стоянка на проезжей части не допускается. Определить характеристики работы парковки.

Вариант 4

Задание 1

Определить критический путь и общую продолжительность выполнения проекта, если он включает следующие операции:

$T(1,2)$	$T(1,3)$	$T(1,4)$	$T(1,6)$	$T(2,5)$	$T(2,6)$	$T(3,4)$
11	15	9	13	12	12	11
$T(3,6)$	$T(4,7)$	$T(5,8)$	$T(6,8)$	$T(6,9)$	$T(7,9)$	$T(8,9)$
5	14	10	14	13	11	10

Задание 2

Дана платежная матрица игры. Найти решение графическим методом.

Задание 3

Таможня располагает тремя терминалами. Интенсивность потока автомашин, перевозящих грузы и подлежащих прохождению таможенного контроля, составляет 30 машин в сутки. Среднее время таможенной очистки одной автомашины составляет 3 часа. Если в очереди на прохождение таможенного контроля стоят 5 автомашин, то приезжающие автомашины уезжают на другую таможню. Оцените эффективность работы терминалов.

7.3. Примерные тестовые задания для

контроля (мониторинга) качества усвоения материала, в т.ч. в рамках рубежного контроля знаний²

²Рубежный контроль знаний проводится для студентов очной формы обучения и оценивается по шкале «зачтено»/«не зачтено»

Задание 1.

Частным случаем задач линейного программирования является:

- 1) логистическая задача;
- 2) экономическая задача;
- 3) транспортная задача;
- 4) статистическая задача.

Задание 2.

Метод нахождения максимального или минимального значения целевой функции при ограничениях, выраженных в форме линейных уравнений или неравенств:

- 1) метод линейного программирования
- 2) метод нелинейного программирования
- 3) метод сопряженных направлений

Задание 3.

Задача называется канонической (основной) когда система состоит из:

- 1) одних уравнений
- 2) одних неравенств
- 3) и уравнений и неравенств

Задание 4.

Если целевая функция задачи линейного программирования задана на максимум, то...

- 1) целевая функция двойственной задачи задается на минимум
- 2) целевая функция в двойственной задаче отсутствует
- 3) двойственная задача не имеет решений
- 4) двойственная задача имеет бесконечно много решений

Задание 5.

Дана задача линейного программирования:

$$\begin{aligned} F(x_1, x_2) &= 2x_1 + 7x_2 \rightarrow \max, \\ -2x_1 + 3x_2 &\leq 14, \\ x_1 + x_2 &\leq 8, \\ x_1 \geq 0, x_2 &\geq 0. \end{aligned}$$

Двойственной для этой задачи будет следующая:

$$\begin{aligned} 1) F^*(y_1, y_2) &= 14y_1 + 8y_2 \rightarrow \min, \\ -2y_1 + y_2 &\geq 2, \\ 3y_1 + y_2 &\geq 7, \\ y_1 \geq 0, y_2 &\geq 0. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) F^*(y_1, y_2) &= 2y_1 + 7y_2 \rightarrow \min, \\ -2y_1 + 3y_2 &\geq 14, \\ y_1 + y_2 &\geq 8, \\ y_1 \leq 0, y_2 &\leq 0. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) F^*(y_1, y_2) &= 2y_1 + 7y_2 \rightarrow \min, \\ -2y_1 + y_2 &\geq 2, \\ 3y_1 + y_2 &\geq 7, \\ y_1 \leq 0, y_2 &\leq 0. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) F^*(y_1, y_2) &= 14y_1 + 8y_2 \rightarrow \min, \\ -2y_1 + 3y_2 &\geq 2, \\ y_1 + y_2 &\geq 7, \\ y_1 \geq 0, y_2 &\geq 0. \end{aligned}$$

Задание 6.

Целевой функцией задачи линейного программирования может являться функция:

$$F=12x_1+20x_2-30x_3 \rightarrow \min$$

$$1) F=\sqrt{x_1^2 + x_2^2} \rightarrow \min$$

$$2) F=3x_1 - 4x_2 + \sqrt{x_3} \rightarrow \max$$

$$3) F=x_1^2 - 2x_2 \rightarrow \max.$$

Задание 7.

Симплекс-метод - это:

- 1) аналитический метод решения основной задачи линейного программирования
- 2) метод отыскания области допустимых решений задачи линейного программирования;
- 3) графический метод решения основной задачи линейного программирования;
- 4) метод приведения общей задачи линейного программирования к каноническому виду.

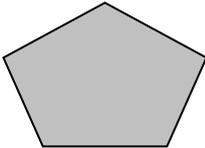
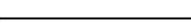
Задание 8.

В системе ограничений общей задачи линейного программирования ...

- 1) могут присутствовать и уравнения, и неравенства
- 2) могут присутствовать только уравнения
- 3) могут присутствовать только неравенства

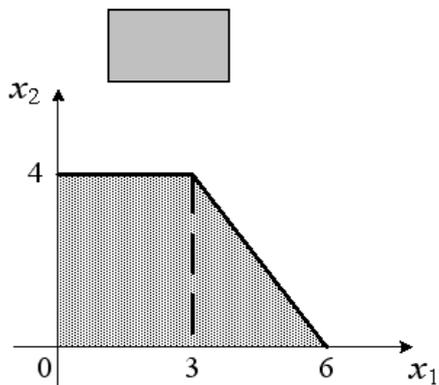
Задание 9.

Область допустимых решений задачи линейного программирования **не может** выглядеть так:

- 1) 
- 2) 
- 3) 

Задание 10.

Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид:



Тогда максимальное значение функции $F(x_1, x_2) = 3x_1 + 5x_2$ равно:

- 1) 29
- 2) 20
- 3) 27

4) 31

Задание 11

Малое предприятие производит изделия двух видов. На изготовление одного изделия вида А расходуется 2 кг сырья, на изготовление одного изделия вида В – 1 кг. Всего имеется 60 кг сырья. Требуется составить план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки, если отпускная стоимость одного изделия вида А 3 д.е., вида В - 1 у.е., причем изделий вида А требуется изготовить не более 25, а вида В – не более 30.

Целевой функцией данной задачи является функция:

1) $F(x_1, x_2) = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max$

2) $F(x_1, x_2) = 25x_1 + 30x_2 \rightarrow \max$

3) $F(x_1, x_2) = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$

4) $F(x_1, x_2) = 60 - 2x_1 - x_2 \rightarrow \min$

Задание 12.

Задача, связанная с распределением товаров между поставщиками и потребителями называется:

- 1) управление запасами
- 2) планирование комплексных работ
- 3) транспортная

Задание 13.

В двух пунктах A_1 и A_2 имеется соответственно 60 и 160 единиц товара. Весь товар нужно перевезти в пункты B_1, B_2, B_3 в количестве 80, 70 и 70 единиц соответственно. Матрица тарифов такова: $C = \begin{pmatrix} 4 & 6 & 8 \\ 5 & 8 & 7 \end{pmatrix}$. Спланируйте перевозки так, чтобы их стоимость была минимальной. Данная задача является:

- 1) транспортной задачей;
- 2) задачей нелинейного программирования;
- 3) задачей коммивояжера;
- 4) задачей о назначениях

Задание 14.

Для не заполненных клеток определяют оценки по формуле:

1. $\Delta_{ij} = C_{ij} - (U_i + V_j)$

2. $\Delta_{ij} = C_{ij} * (U_i + V_j)$

3. $\Delta_{ij} = C_{ij} - (U_i - V_j)$

4. $\Delta_{ij} = C_{ij} * (V_j - U_i)$

Задание 15.

Если оценки $\Delta_{ij} \geq 0$, то распределение:

1. не является оптимальным
2. является оптимальным

Задание 16.

Транспортная задача

	30	100+b
20	3	9
30+a	4	1
100	6	8

будет закрытой, если:

- 1) $a=60, b=80$
- 2) $a=60, b=85$
- 3) $a=60, b=70$
- 4) $a=60, b=75$

Задание 17.

Для решения следующей транспортной задачи

	50	90
20	3	9
30	4	1
100	6	8

необходимо ввести:

- 1) фиктивного потребителя;
- 2) фиктивного поставщика;
- 3) эффективный тариф;
- 4) эффективную процентную ставку.

Задание 18.

1.

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	22	34	41	20
30	10	7	6	8
48	5	6	5	4
38	8	7	6	7

2.

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	25	30	41	20
30	10	7	6	8
48	5	6	5	4
38	8	7	6	7

3.

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	26	34	41	20
31	10	7	6	8
48	5	6	5	4
39	8	7	6	7

Среди данных транспортных задач закрытыми являются:

- 1) 2
- 2) 2 и 3
- 3) 1 и 3
- 4) 1

Задание 19.

Транспортные задачи бывают следующих видов:

- 1) открытая;
- 2) закрытая ;
- 3) оба варианта верны;
- 4) оба варианта не верны

Задание 20.

В задачах динамического программирования:

- 1) процесс нахождения решения является многоэтапным;
- 2) необходимо рационализировать производство динамита;
- 3) требуется оптимизировать использование динамитов

Задание 21.

К особенностям модели динамического программирования относятся:

- 1) задача оптимизации интерпретируется как n-шаговый процесс управления;
- 2) целевая функция равна сумме целевых функций каждого шага;
- 3) состояние системы S_k после k-го шага управления зависит только от предшествующего состояния S_{k-1} и управления X_k ;
- 4) все варианты верны

Задание 22.

Алгоритм пошаговой оптимизации опирается на:

- 1) принцип оптимальности Беллмана;

- 2) решение уравнений Колмогорова;
- 3) основное положение теории игр Неймана

Задание 23 .

Метод сетевого планирования позволяет:

- 1) формировать календарный план реализации некоторого комплекса работ;
- 2) осуществлять управление комплексом работ с прогнозированием и предупреждением возможных срывов;
- 3) повысить эффективность управления в целом при четком распределении ответственности между руководителями и исполнителями;
- 4) все ответы верные

Задание 24.

Критический путь – это:

- 1) это самый короткий по продолжительности путь;
- 2) это самый длинный по продолжительности путь;
- 3) путь из операций, имеющих резерв времени;
- 4) путь из операций, не имеющих резерв времени.

Задание 25.

Какой из сроков выполнения операций не существует в алгоритме метода оценки и пересмотра проекта.

- 1) оптимистический;
- 2) оптимальный;
- 3) наиболее вероятностный;
- 4) пессимистический.

Задание 26.

Зная дисперсию ожидаемой продолжительности для каждого проекта, можно получить:

- 1) ожидаемое время выполнения операции через бета – распределение;
- 2) критический путь;
- 3) ожидаемое время выполнения всего проекта;
- 4) оценить дисперсию ожидаемой продолжительности выполнения всего проекта.

Задание 27.

Для планирования и управления сложными комплексами работ применяют:

- 1) модели сетевого планирования;
- 2) комплексные модели;
- 3) модели систем массового обслуживания

Задание 28.

Действие, требующее затрат времени или ресурсов в сетевом планировании называется:

- 1) путь;
- 2) событие;
- 3) работа (операция)

Задание 29.

Время выполнения работы i в наиболее благоприятных условиях называется:

- 1) Оптимистическое время a_i
- 2) Наиболее вероятное время m_i
- 3) Пессимистическое время b_i

Задание 30.

Время выполнения работы i в нормальных условиях называется:

- 1) Наиболее вероятное время m_i
- 2) Оптимистическое время a_i
- 3) Пессимистическое время b_i

Задание 31.

Время выполнения работы i в неблагоприятных условиях называется:

- 1) Наиболее вероятное время m_i
- 2) Пессимистическое время b_i
- 3) Оптимистическое время a_i

Задание 32.

Увеличение продолжительности операций критического пути приводит к:

- 1) уменьшению общей продолжительности выполнения проекта;
- 2) увеличению общей продолжительности выполнения проекта;
- 3) уменьшению резерва времени у операций критического пути

Задание 33.

Для определения минимальных затрат, необходимых для выполнения проекта за фиксированное время, следует использовать:

- 1) метод линейного программирования;
- 2) метод СРМ;
- 3) метод PERT

Задание 34.

Дисперсия ожидаемой продолжительности операции определяется по формуле:

- 1) $\sigma_i^2 = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2$
- 2) $\sigma_i^2 = \left(\frac{m-a}{6}\right)^2$
- 3) $\sigma_i^2 = \left(\frac{b-a}{36}\right)$

Задание 35.

Наиболее раннее время наступления события равно:

- 1) минимальной длине пути из данного события в конечное;
- 2) максимальной длине пути из начального события в данное;
- 3) максимальной длине пути из данного события в конечное;
- 4) максимальному времени наиболее раннего окончания работ, входящих в данное событие

Задание 36.

Наиболее позднее время наступления события равно:

- 1) минимальной длине пути из данного события в конечное;
- 2) максимальной длине пути из начального события в данное;
- 3) максимальному времени наиболее раннего окончания работ, выходящих из данного события;
- 4) минимальному времени наиболее позднего начала работ, выходящих из данного события

Задание 37.

Задача управления запасами состоит в определении такого объема партии, при котором:

- 1) суммарные затраты на создание и хранение запасов были бы максимальными;
- 2) затраты на создание были бы максимальными, а на хранение запасов – минимальными;
- 3) суммарные затраты на создание и хранение запасов были бы минимальными;
- 4) все утверждения верны;
- 5) ни одно из утверждений не верно

Задание 38.

Найдите неверное утверждение в указанных ниже предпосылках упрощения процесса моделирования систем управления запасами без дефицита:

- 1) спрос на продукцию является постоянным;
- 2) время поставки не определено и не является константой;
- 3) отсутствие запасов является недопустимым;
- 4) в течение каждого цикла запасов делается заказ на постоянное количество;

Задание 39.

Модель с дефицитом предусматривает:

- 1) регулярные периоды, в течение которых запас отсутствует;
- 2) регулярные периоды, в течение которых наблюдаются перебои с поставками заказа;
- 3) прогнозируемые периоды, в течение которых дефицит максимален;
- 4) регулируемые периоды, в течение которых дефицит минимален;

Задание 40.

Чем обычно определяется точка запаса?

- 1) уровнем запаса;
- 2) контролем запаса;
- 3) объемом запаса

Задание 41.

Критерием эффективности принятой стратегии управления запасами является:

- 1) функция издержек;
- 2) функция времени поставки заказа;
- 3) функция размера заказа

Задание 42.

Для определения оптимального размера заказа в модели с дефицитом необходимо знать:

- 1) время выполнения заказа;
- 2) темп производства;
- 3) издержки заказа;
- 4) размеры скидок

Задание 43.

Уменьшение размера заказа в модели управления запасами приведет к:

- 1) увеличению числа упущенных продаж и увеличению затрат на хранение;
- 2) уменьшению числа упущенных продаж и увеличению затрат на хранение;
- 3) уменьшению затрат на хранение и росту издержек на оформление заказов

Задание 44.

В детерминированной модели управления запасами оптимальный размер заказа:

- 1) прямо пропорционален величине спроса на продукт за период и обратно пропорционален удельным издержкам хранения за период и стоимости заказа;
- 2) прямо пропорционален величине спроса на продукт за период и удельным издержкам хранения за период и обратно пропорционален стоимости заказа;
- 3) прямо пропорционален величине спроса на продукт за период и стоимости заказа и обратно пропорционален удельным издержкам хранения за период

Задание 45.

В формуле оптимального размера заказа D – это

- 1) оптимальный размер заказа;
- 2) ежегодный спрос;
- 3) общий промежуток времени;
- 4) интервал между заказами

Задание 46.

В качестве основных критериев эффективности функционирования систем массового обслуживания в зависимости от характера решаемой задачи могут выступать:

- 1) вероятность немедленного обслуживания поступившей заявки;
- 2) вероятность отказа в обслуживании поступившей заявки;
- 3) относительная и абсолютная пропускная способность системы;
- 4) все варианты верны.

Задание 47.

Системы массового обслуживания с ожиданием при наличии ограничений на длину очереди подразделяются на:

- 1) системы с ограниченным временем ожиданием;
- 2) системы с неограниченным временем ожиданием;
- 3) системы с ограниченной очередью;
- 4) системы с неограниченной очередью.

Задание 48.

Цель моделирования и анализа СМО состоит в том, чтобы установить зависимость между:

- 1) характером потока заявок;
- 2) числом каналов обслуживания;
- 3) правилами работы системы;
- 4) нет правильного ответа.

Задание 49.

Если вероятность попадания любого числа событий на промежуток времени зависит только от длины этого промежутка и не зависит от того, как далеко расположен этот промежуток от начала отсчета времени, то соответствующий поток событий называется:

- 1) стационарным;
- 2) потоком без последствий;
- 3) простейшим;
- 4) пуассоновским

Задание 50.

Если поток событий одновременно обладает свойствами стационарности, ординарности и отсутствием последствия, то он называется:

- 1) простейшим (пуассоновским);
- 2) нормальным;
- 3) обычным;
- 4) сложным

Задание 51.

Средняя доля необслуженных заявок в системе среди поданных - это:

- 1) вероятность отказа;
- 2) вероятность ожидания;
- 3) вероятность отхода

Задание 52.

Приведенная интенсивность потока заявок определяется по формуле:

1) $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$

2) $\rho = \frac{\mu}{\lambda}$

3) $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$

Задание 53.

Имеется одноканальная система с отказами, в которую поступают заявки с интенсивностью 30 заявок в час, а среднее время обслуживания составляет 4 минуты. Чему равна относительная пропускная способность:

- 1) 0,34;
- 2) 0,67;
- 3) 1;
- 4) 0,25

Задание 54.

Имеется одноканальная система с отказами, в которую поступают заявки с интенсивностью 30 заявок в час, а среднее время обслуживания составляет 4 минуты. Чему равна абсолютная пропускная способность:

- 1) 20,1;
- 2) 10,2;
- 3) 7,5

Задание 55.

Смешанная стратегия, гарантирующая данному игроку наибольший возможный выигрыш (или наименьший проигрыш) независимо от действий другого партнера, называется:

- 1) оптимальной стратегией;
- 2) альтернативной стратегией;
- 3) минимаксной стратегией

Задание 71.

Элементы платежной матрицы могут принимать:

1. положительные значения, что означает выигрыш игрока А;
2. отрицательными — что означает выигрыш игрока Б ;
3. нулевыми, когда выигрыш не производится;
4. все варианты верны

Задание 56.

В смешанной стратегии ожидаемый выигрыш игрока А (проигрыш В) является случайной величиной, математическое ожидание которой представляет собой

1. Максимальный проигрыш игрока А;
2. Минимальный проигрыш игрока В;
3. Средний выигрыш.

Задание 57.

Принцип максиминного выигрыша определяется формулой:

- 1) $\alpha = \max \min a_{ij}$;
- 2) $\alpha = \min \max a_{ij}$;
- 3) $\alpha = \max \max a_{ij}$

Задание 58.

Пусть α - нижняя цена, а β - верхняя цена парной игры с нулевой суммой. Если $\alpha = \beta = v$, то число v называется:

- 1) ценой игры;
- 2) точкой равновесия;
- 3) оптимальной стратегией;
- 4) смешанной стратегией

Задание 59.

Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$, равна:

- 1) 4
- 2) 5
- 3) 6
- 4) 2

Задание 60.

Верхняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$, равна:

- 1) 5
- 2) 4
- 3) 6
- 4) 2

Задание 61.

Матричная игра, заданная платежной матрицей $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$:

- 1) не имеет седловой точки;
- 2) имеет седловую точку;
- 3) не является парной

Задание 62.

Парная игра с нулевой суммой, заданная своей платежной матрицей, может быть сведена к:

- 1) задаче линейного программирования;

- 2) задаче нелинейного программирования;
- 3) целочисленной задаче линейного программирования;
- 4) классической задаче оптимизации

7.4. Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования; шкалы и процедуры оценивания

7.4.1. Вопросы и заданий для текущей и промежуточной аттестации

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

Таблица 7.4.1.1

Шкала оценивания на зачете

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

Таблица 7.4.1.2

Шкала оценивания на рубежном контроле

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

7.4.2. Письменной работы (эссе)

При оценке учитывается:

1. Правильность оформления.
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Полнота изложения материала (раскрытие всех вопросов)
7. Использование необходимых источников.
8. Умение связать теорию с практикой.
9. Умение делать обобщения, выводы.

Таблица 7.4.2.1

Шкала оценивания эссе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу

7.4.3 Тестирование

Таблица 7.4.3

Шкала оценивания

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

7.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на занятиях семинарского типа. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающегося проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки - это умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом.

Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимся практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д. При этом обучающийся поставлен в условия, когда он вынужден самостоятельно (творчески) искать пути и средства для разрешения поставленных задач, самостоятельно планировать свою работу и анализировать ее результаты, принимать определенные решения в рамках своих полномочий, самостоятельно выбирать аргументацию и нести ответственность за проделанную работу, т.е. проявить владение навыками. Взаимодействие с преподавателем осуществляется периодически по завершению определенных этапов работы и проходит в виде консультаций. При оценке владения навыками преподавателем оценивается не только правильность решения выполненного задания, но и способность (готовность) обучающегося решать подобные практико-ориентированные задания самостоятельно (в перспективе за стенами вуза) и, главным образом, способность обучающегося обосновывать и аргументировать свои решения и предложения.

Устный опрос - это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными обучающимися (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; один или несколько правильных ответов.

Семинарские занятия - основное назначение семинарских занятий по дисциплине – обеспечить глубокое усвоение обучающимися материалов лекций, прививать навыки самостоятельной работы с литературой, воспитывать умение находить оптимальные решения в условиях изменяющихся отношений, формировать современное профессиональное мышление обучающихся. На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний.

РАЗДЕЛ 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе (от французского *essai* – опыт, набросок) – жанр научно-публицистической литературы, отражающий подчеркнуто-индивидуальную позицию автора по конкретной проблеме.

Главными особенностями, которые характеризуют эссе, являются следующие положения:

- собственная позиция обязательно должна быть аргументирована и подкреплена законами, авторитетными точками зрения и базироваться на фундаментальной науке. Небольшой объем (4–6 страниц), с оформленным списком литературы и сносками на ее использование;
- стиль изложения – научно-исследовательский, требующий четкой, последовательной и логичной системы доказательств; может отличаться образностью, оригинальностью, афористичностью, свободным лексическим составом языка;
- исследование ограничивается четкой, лаконичной проблемой с выявлением противоречий и разрешением этих противоречий в данной работе.

8.2. Методические рекомендации по использованию кейсов

Кейс-метод (Casestudy) – метод анализа реальной ситуации, описание которой временно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Кейс как метод оценки компетенций должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать четко поставленной цели создания;
- иметь междисциплинарный характер;
- иметь достаточный объем первичных и статистических данных;
- иметь соответствующий уровень сложности, иллюстрировать типичные ситуации,

иметь актуальную проблему, позволяющую применить разнообразные методы анализа при поиске решения, иметь несколько решений.

Кейс-метод оказывает содействие развитию умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. Он развивает такие квалификационные характеристики, как способность к проведению анализа и диагностики проблем, умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение общаться, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, которая поступает в вербальной и невербальной форме.

8.3. Требования к компетентностно-ориентированным заданиям для демонстрации выполнения профессиональных задач

Компетентностно-ориентированное задание – это всегда практическое задание, выполнение которого нацелено на демонстрацию доказательств наличия у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, знаний, умений, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Компетентностно-ориентированные задания бывают разных видов:

- направленные на подготовку конкретного практико-ориентированного продукта;
- аналитического и диагностического характера, направленные на анализ различных аспектов и проблем экономической деятельности;
- связанные с выполнением основных профессиональных функций (выполнение конкретных действий в рамках вида профессиональной деятельности, например, формулирование целей миссии, и т. п.).

РАЗДЕЛ 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература³

Гущенская Н.Д. Статистика в менеджменте [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.Д. Гущенская, И.Ю. Павлова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 211 с.– ЭБС «IPRbooks».— 978-5-4486-0034-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70281.html>

Васильева, Э. К. Статистика [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления (080100) / Э. К. Васильева, В. С. Лялин. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 398 с. — 978-5-238-01192-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71058.html>

Гусаров, В. М. Статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / В. М. Гусаров, Е. И. Кузнецова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 479 с. — 978-5-238-01226-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71166.html>

Дополнительная литература⁴

Ильшев А.М. Общая теория статистики [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / А.М. Ильшев. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 535 с.– ЭБС «IPRbooks».— 978-5-238-01446-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71220.html>

³ Из ЭБС института

⁴ Из ЭБС института

Медведева, М. А. Социально-экономическая статистика [Электронный ресурс] : практикум / М. А. Медведева. — Электрон. текстовые данные. — Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016. — 88 с. — 978-5-7779-1969-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59652.html>

Нормативные документы

Федеральный закон от 29 ноября 2007 г. № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» (ред. от 14.10.2014).

Методологические положения по статистке. Вып. 1–5. – М.: Росстат, 1998–2006.

Доклады ООН о развитии человека 2010–2017 гг.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Интернет-ресурсы,

Организация безопасности и сотрудничества в Европе: <http://www.osce.org/>

Организация Объединенных наций: <http://www.un.org/>

Организация по Безопасности и Сотрудничеству в Европе: www.osce.org

Совет Европы: <http://www.coe.int>

ЮНЕСКО: <http://www.unesco.org>

современные профессиональные базы данных,

Всемирная организация здравоохранения: <http://www.who.ch/>

Всемирная торговая организация: www.wto.org

Европейский парламент: <http://www.europarl.eu.int>

Европейский Союз: <http://.europa.eu.int>

Международная организация труда: <http://www.ilo.org>

информационно-справочные и поисковые системы

ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»: <http://www.con-sultant.ru>

Комплект лицензионного программного обеспечения

2014-2015 учебный год:

1. Microsoft Open Value Subscription для решений Education Solutions № V723251. MDE (Windows 7, Microsoft Office 2010/2013 и Office Web Apps. ESET NOD32 Antivirus Business Edition) договор № ДЛ1807/01 от 18.07.2014г. Приложение №1 от 18 июля 2014

Справочная Правовая Система КонсультантПлюс – договор об информационной поддержке от 26.12.2014 (срок действия – бессрочный)

2015-2016 учебный год

Microsoft Open Value Subscription для решений Education Solutions № V723251. MDE (Windows 7, Microsoft Office 2010/2013 и Office Web Apps. ESET NOD32 Antivirus Business Edition) договор № ДЛ1807/01 от 18.07.2014г. Приложение №2 от 03 июля 2015 - 57 лицензий (срок действия – 1 год.)

Справочная Правовая Система КонсультантПлюс – договор об информационной поддержке от 26.12.2014 (срок действия – бессрочный)

2016-2017 учебный год

Microsoft Open Value Subscription для решений Education Solutions № V723251. MDE (Windows 7, Microsoft Office 2010/2013 и Office Web Apps. ESET NOD32 Antivirus Business Edition) договор № ДЛ1807/01 от 18.07.2014г. Приложение №3 от 04 августа 2016 - 57 лицензий (срок действия - 1 год)

Справочная Правовая Система КонсультантПлюс – договор об информационной поддержке от 26.12.2014 (срок действия – бессрочный)

2017-2018 учебный год

Microsoft Open Value Subscription для решений Education Solutions № V723251. MDE (Windows 7, Microsoft Office 2010/2013 и Office Web Apps. ESET NOD32 Antivirus Business Edition) договор № ДЛ1807/01 от 18.07.2014г. Приложение №6 от 08 августа 2017 -57 лицензий (срок действия - 1 год)

Справочная Правовая Система КонсультантПлюс – договор об информационной поддержке от 26.12.2014 (срок действия – бессрочный)

2018-2019 учебный год

Microsoft Open Value Subscription для решений Education Solutions № V723251. MDE (Windows 7, Microsoft Office 2010/2013 и Office Web Apps. ESET NOD32 Antivirus Business Edition) договор № ДЛ1807/01 от 18.07.2014г. Приложение №7 от 24 июля 2018 -57 лицензий (срок действия - 1 год).

Справочная Правовая Система КонсультантПлюс – договор об информационной поддержке от 26.12.2014 (срок действия – бессрочный)

РАЗДЕЛ 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект специальной учебной мебели. Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: доска аудиторная маркерная, мультимедийное оборудование: компьютер, видеопроектор
Помещение для самостоятельной работы	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации принтер Комплект специальной учебной мебели