

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины – ознакомление обучающихся с основными принципами построения, применения и анализа математических моделей и использования математических методов оптимизации при принятии управленческих решений, разработке конкретных проектов в сфере управления сложными социально-экономическими системами. При этом изучение курса должно дать будущему специалисту возможность не только с новых позиций увидеть возникающие в реальном управлении проблемы, но и обогатить его знаниями методов и процедур, позволяющих анализировать управленческие задачи, формировать варианты решений и выбирать оптимальные решения для конкретных ситуаций. Будущий менеджер должен научиться правильно применять готовые компьютерные программы, хорошо разработанную технику анализа количественных моделей управления для принятия эффективных управленческих решений.

Задачи учебной дисциплины:

- овладение обучающимися основными принципами системного анализа, понятиями модели и математического моделирования, основными методами исследования операций и принятия оптимальных решений;
- формирование навыков математической формализации экстремальных прикладных задач;
- формирование навыков применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
- овладение методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки принятия решений в задачах менеджмента;
- применение практических навыков и приемов компьютерной обработки информации для решения различных экономических задач.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Для освоения данной дисциплины студенты должны иметь базовые знания по дисциплинам: «Математика», «Информатика», «Информационные технологии в менеджменте»

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-5	Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ	ОПК-5.1	Использует готовые проекты, алгоритмы и пакеты прикладных программ для решения профессиональных задач	Знать: <ul style="list-style-type: none">– общую методологию разработки управленческих решений;– процедуры разработки, принятия и реализации управленческого решения;– технологии оценки качества и эффективности разработанных управленческих решений. Уметь: <ul style="list-style-type: none">– осуществлять обоснованный выбор критериев оценки эффективности решений;– находить решения стандартных типовых задач управления;– оценивать альтернативы и выбирать наилучшие варианты решения;– осуществлять планирование реализации выбранного варианта решения. Владеть: <ul style="list-style-type: none">– навыками поиска и критической оценки информации, необходимой для принятия

				<p>управленческих решений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки мероприятий для реализации и/или адаптации выбранной модели принятия управленческих решений к конкретной ситуации.
		ОПК-5.2	<p>Применяет современные информационно-коммуникационные технологии с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные подходы к принятию решений; – основные математические модели принятия решений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать математический язык и математическую символику при построении организационно– управленческих моделей; – решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений; – обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; – применять информационные технологии для решения управленческих задач; – интерпретировать полученные результаты. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач. – навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час — 2/72.

Форма промежуточной аттестации зачет.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			4 семестр
Аудиторные занятия		32	32
в том числе:	Лекции	16	16
	Практические	0	0
	Лабораторные	16	16
Самостоятельная работа		40	40
в том числе: курсовая работа (проект)		0	0
Форма промежуточной аттестации		0	0
Итого:		72	72

12.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
	1. Лекции		

1.1	Математические и системные основы экономико-математического моделирования и исследования операций (ИО).	Понятие "модели" и "моделирование". Главные особенности моделирования как метода познания, необходимость его применения. Формы моделирования, математическое моделирование. Типы экономико-математических моделей. Особенности применения и место математического моделирования в экономической науке. Математические и системные основы исследования операций: основные понятия, история и перспективы развития исследования операций; основные этапы и принципы разработки проектов; системный подход к анализу поставленной проблемы; выбор критериев качества функционирования и построение математических моделей организационных систем; способы получения исходной информации; проблемы измерения и первичной обработки данных; разновидности задач ИО и подходов к их решению, прямые и обратные задачи, многокритериальные задачи, классификация задач ИО.	
1.2	Линейное программирование как инструмент математического моделирования экономики	Экономико-математическая модель оптимизации. Общая постановка ЗЛП. Теоретические основы методов линейного программирования. Графическая интерпретация задачи линейного программирования. Идея симплекс-метода. Вычислительная схема симплексного метода. Симплексные таблицы. Теория двойственности. Взаимно-двойственные задачи линейного программирования и их свойства. Основные теоремы двойственности. Объективно обусловленные оценки и их экономическая интерпретация.	
1.3	Модели целочисленного и дискретного линейного программирования	Общая постановка ЗЦЛП. Примеры задач целочисленного и дискретного программирования: задача о рюкзаке, задача коммивояжера, задачи с неделимыми товарами, задачи с логическими переменными. Методы решения: метод Гомори — метод отсекающих плоскостей; комбинаторные методы; понятие о методе ветвей и границ; эвристические методы.	
1.4	Элементы теории игр	Принятие решений в конфликтных ситуациях, структура составительных задач. Понятие об игровых моделях. Классификация игровых моделей. Антагонистические игры (игры с нулевой суммой). Платежная матрица. Нижняя и верхняя цены игр. Решение игры в чистых стратегиях, седловые точки, смешанные стратегии, геометрическая интерпретация. решение матричных игр 2×2 , $2 \times N$, $M \times 2$. Связь теории игр с линейным программированием.	
1.5	Модели систем массового обслуживания.	Модели систем массового обслуживания: - структура систем массового обслуживания, - основные понятия, понятие Марковского случайного процесса, - простейший входящий поток, - классификация СМО и их характеристики, - СМО с ожиданием: одноканальная система с неограниченной очередью, многоканальная система с неограниченной очередью, СМО с ограниченной очередью, СМО с ограниченным временем ожидания, - СМО с отказами: одноканальная система с отказами,	

		многоканальная система с отказами, - понятие о статистическом моделировании СМО (Метод Монте-Карло).	
1.6	Модели динамического программирования	Модели динамического программирования. - общая постановка задачи, - принцип оптимальности и уравнения Беллмана, - задача распределения средств между предприятиями, - задача оптимального распределения ресурсов в течении n лет, - задача замены оборудования.	
2. Практические занятия			
2.1	Математические и системные основы экономико-математического моделирования и исследования операций (ИО). Основные принципы моделирования экономических процессов.	Действия с матрицами в табличном процессоре Excel. Использование табличного редактора для вычисления определителя матрицы, обратной матрицы, умножение матрицы на число, суммы и разности двух матриц, перемножение матриц. Вычисление сложносоставных выражений с матрицами.	
2.2	Линейное программирование как инструмент математического моделирования экономики	Предварительная запись исходных данных ЗЛП на рабочем листе табличного процессора. Изучения инструмента «Поиск решения» для решения оптимизационных задач. Анализ результатов и отчетов по решению задачи	
2.3	Модели целочисленного и дискретного линейного программирования	Целочисленные ЗЛП. Задача о рюкзаке. Задача о назначениях. Задачи с логическими переменными.	
2.4	Элементы теории игр	Решение игровых моделей с нулевой суммой.	
2.5	Модели систем массового обслуживания.	Анализ одноканальных и многоканальных СМО.	
2.6	Модели динамического программирования	Решение задачи распределения средств между предприятиями.	

12.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Математические и системные основы экономико-математического моделирования и исследования операций (ИО). Основные принципы моделирования экономических процессов.	4	0	4	6	14
2	Линейное программирование как инструмент математического моделирования экономики	4	0	4	6	14
3	Модели целочисленного и дискретного линейного программирования	2	0	2	7	11

4	Элементы теории игр	2	0	2	7	11
5	Модели систем массового обслуживания.	2	0	2	7	11
6	Модели динамического программирования	2	0	2	7	11
	Итого:	16	0	16	40	72

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе изучения дисциплины используются такие виды учебной работы, как лекции и лабораторные занятия, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся.

Обучающимся рекомендуется вести конспект лекции, в котором должны быть ссылки на номера слайдов и демонстрационные примеры, основные определения и положения необходимо конспектировать, в конце лекции обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции. Конспект должен иметь поля для заметок в ходе самостоятельной проработки материала. Презентации лекций и демонстрационный материал в виде файлов предоставляются обучающимся.

В ходе подготовки к лабораторным занятиям обучающимся рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При подготовке к лабораторным занятиям особое внимание следует уделять особенностям использования изучаемых программных продуктов и грамотному оформлению полученных результатов.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом, обучающийся работает с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и ресурсами сети Internet, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Вопросы, которые вызывают у обучающихся затруднения при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем.

Виды самостоятельной работы: конспектирование учебной и научной литературы; проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе); работа в электронной библиотечной системе; работа с информационными справочными системами, выполнение домашних заданий; выполнение контрольных заданий; подготовка к занятиям; выполнение индивидуальных лабораторных заданий; работа с вопросами для самопроверки.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины:

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Баллод Б. А. Методы и алгоритмы принятия решений в экономике [Электронный ресурс] / Баллод Б. А., Елизарова Н. Н. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург : Лань, 2022 – 272 с. – https://e.lanbook.com/book/213074
2	Колокольникова А. И. Математические методы в менеджменте [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Колокольникова А. И. Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 244 с. – https://e.lanbook.com/book/440039

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Колбин В. В. Методы принятия решений / Колбин В. В. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 644 с. – https://e.lanbook.com/book/167176
4	Хуторецкий А. Б. Математические модели и методы исследования операций : учебное пособие для вузов / Хуторецкий А. Б., Горюшкин А. А.; Горюшкин А. А. – Санкт-

	Петербург : Лань, 2024. – 204 с. – https://e.lanbook.com/book/385976
--	--

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
1.	Портал «Электронный университет ВГУ» – Moodle: URL: https://edu.vsu.ru/

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

(учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Портал «Электронный университет ВГУ» – Moodle: URL: https://edu.vsu.ru/

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

оборудование, предоставляющее технические возможности для просмотра компьютерных презентаций. Программа курса может реализовываться с применением дистанционных технологий.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебный корпус экономического факультета ВГУ имеет: нужное количество лекционных аудиторий, оснащенных мультимедийным оборудованием, компьютерные классы, имеется необходимый комплект лицензионного программного обеспечения. Имеется в наличии в библиотечном фонде экономического факультета достаточное количество учебников и учебно-методических пособий, перечисленных как в списке основной, так и в списке дополнительной литературы данной рабочей программы.

Студенты имеют доступ к учебной литературе, представленной в ЭБС.

Учебная аудитория: специализированная мебель, ноутбук HP Probook 450 15.6", проектор Acer X1240, экран для проектора настенный Projecta Compact Electrol, WHDMIприемник

Аудитория для проведения лабораторных занятий: специализированная мебель, компьютеры 3QNTP-Shell NM-10-B260GBP-525 (11 шт.).

Аудитория для проведения лабораторных занятий: специализированная мебель, Компьютер Intel Pentium G 6950 (12 шт.), системный блок - INWIN Intel DH55TC(12 шт.); монитор - LG Flatron W1942SE (12 шт.).

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Математические и системные основы экономико-математического моделирования и исследования операций (ИО). Основные принципы моделирования	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Контрольная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	экономических процессов.			
2.	Линейное программирование как инструмент математического моделирования экономики	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Контрольная работа
3.	Модели целочисленного и дискретного линейного программирования	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Контрольная работа
4.	Элементы теории игр	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Контрольная работа
5	Модели систем массового обслуживания.	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Контрольная работа
6.	Модели динамического программирования	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Контрольная работа
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				КИМ

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Тестовые задания

Задание 1.

На предприятии — два цеха. Проведены оптимизационные расчеты по определению программы развития предприятия с минимальными затратами. Получены оптимальный план и двойственные оценки ограничений по загрузке мощностей двух цехов. Оказалось, что двойственная оценка ограничений на производственные мощности первого цеха - строго положительная, а второго — равна нулю. Это означает, что:

- 1) информации для ответа недостаточно;
- 2) мощности обоих цехов недогружены;
- 3) мощности обоих цехов использованы полностью;
- 4) мощности цеха 1 использованы полностью, а цеха 2 недогружены; 5) мощности цеха 1 недогружены, а цеха 3 использованы полностью.

Задание 2. Целью модели максимизации дохода является:

- 1) максимизация целевого фонда, необходимого для получения максимального дохода;
- 2) минимизация целевого фонда, необходимого для получения максимального дохода;
- 3) выбор срочного вклада с максимальной доходностью;
- 4) минимизация дохода при фиксированной величине целевого фонда;
- 5) максимизация дохода при фиксированной величине целевого фонда.

Задание 3

Оптимальный план задачи о назначениях можно представить в виде:

- 1) квадратной матрицы, в каждой строке которой находится одна единица;
- 2) квадратной матрицы, в каждом столбце которой находится одна единица;
- 3) квадратной матрицы, в каждой строке и в каждом столбце которой находится одна единица;
- 4) квадратной матрицы, в каждой строке которой находится хотя бы одна единица; 5) квадратной матрицы, в каждом столбце которой находится хотя бы одна единица.

Задание 4 Метод *CPM* разработан для:

- 1) описания проектов путем указания всех работ, предшествующих данной работе;
- 2) описания проектов путем представления каждой работы в виде пары узлов сети;
- 3) минимизации издержек на сокращение продолжительности проекта;
- 4) нахождения критического пути для проектов с заданным временем выполнения каждой работы;
- 5) нахождения критического пути для проектов с неопределенным временем выполнения работ.

Задание 5. Наиболее раннее время наступления события равно:

- 1) минимальной длине пути из данного узла в конечный;
- 2) максимальной длине пути из данного узла в конечный;
- 3) максимальной длине пути из начального узла в данный;
- 4) максимальному времени наиболее раннего окончания работ, входящих в данный узел; 5) минимальному времени наиболее позднего начала работ, выходящих из данного узла.

Задание 6. Уменьшение размера заказа в модели управления запасами приведет к следующему результату:

- 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; 4) уменьшению затрат на хранение и снижению издержек на оформление заказов; 5) увеличению затрат на хранение и снижению издержек на оформление заказов.

Задание 7 Ремонт вышедших из строя компьютеров на экономическом факультете осуществляют три специалиста, работающие одновременно и независимо друг от друга.

Модель такой системы массового обслуживания можно охарактеризовать как:

- 1) многоканальную с ограниченной популяцией;
- 2) одноканальную с неограниченной популяцией;
- 3) одноканальную с ограниченной популяцией; 4) одноканальную с ограниченной очередью; 5) многоканальную с неограниченной популяцией.

Задание 8. В теории массового обслуживания для описания простейшего потока заявок, поступающих на вход системы, используется распределение вероятностей: 1) нормальное;

- 2) экспоненциальное;
- 3) пуассоновское;
- 4) биномиальное;
- 5) ничто из вышеуказанного не является верным.

Перечень заданий для контрольных работ

Задание 1. Предприятие располагает ресурсами сырья и рабочей силы, необходимыми для производства двух видов продукции. Затраты ресурсов на изготовление одной тонны каждого продукта, прибыль, получаемая предприятием от реализации тонны продукта, а также запасы ресурсов указаны в следующей таблице:

	Расход ресурса		Запас ресурсов
	Продукт 1	Продукт 2	
Сырье 1, т	3	5	120
Сырье 2, кг	5	8	200
Трудозатраты, час	14	12	400
Прибыль на ед. продукции, т.р.	30	35	

Составить математическую модель линейного программирования для нахождения ассортиментного плана предприятия, максимизирующего суммарную прибыль предприятия?

Задание 2.

Составить задачу, двойственную следующей:

$$F = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 \leq 2 \\ -x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 + x_2 \geq 1 \\ x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Задание 3. Предприятие располагает ресурсами сырья и рабочей силы, необходимыми для производства двух видов продукции. Затраты ресурсов на изготовление одной тонны каждого продукта, прибыль, получаемая предприятием от реализации тонны продукта, а также запасы ресурсов указаны в следующей таблице:

	Расход ресурса		Запас ресурсов
	Продукт 1	Продукт 2	
Сырье 1, т	7	4	140
Сырье 2, кг	4	9	180
Трудозатраты, час	11	13	300
Прибыль на ед. продукции, т.р.	40	42	

Составить математическую модель линейного программирования для нахождения ассортиментного плана предприятия, максимизирующего суммарную прибыль предприятия?

Задание 4. Решить графическим методом следующую задачу:

$$12X + 10Y \rightarrow \max$$

$$4X + 3Y \leq 480,$$

$$2X + 3Y \leq 360,$$

$$X \geq 0, Y \geq 0.$$

Задание 5.

Выписать двойственную задачу к данной:

$$7x_1 + 3x_2 - 3x_3 \rightarrow \max,$$

$$3x_1 + 5x_2 - 4x_3 = 6,$$

$$8x_1 + 2x_3 \leq 2,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0.$$

20.2 Промежуточная аттестация

Перечень вопросов к зачету:

1. Главные особенности моделирования как метода познания, необходимость его применения.
2. Типы экономико-математических моделей.
3. Математические и системные основы исследования операций: основные понятия, системный подход к анализу поставленной проблемы; выбор критериев качества функционирования и построение математических моделей организационных систем.
4. Классификация задач ИО.
5. Экономико-математическая модель оптимизации.
6. Общая постановка ЗЛП.
7. Графическая интерпретация задачи линейного программирования.
8. Теория двойственности. Взаимно-двойственные задачи линейного программирования и их свойства.
9. Основные теоремы двойственности. Объективно обусловленные оценки и их экономическая интерпретация.
10. Задачи оптимального планирования производства, экономическая интерпретация двойственной задачи, анализ решения задачи производственного планирования с помощью двойственных оценок.
11. Задачи о смесях.
12. Распределительные задачи.
13. Задачи оптимального раскроя материалов.
14. Задачи оптимального планирования финансов.
15. Транспортные задачи.
16. Задача о назначениях.
17. Общая постановка ЗЦЛП. Примеры задач целочисленного и дискретного программирования и методы их решения.
18. Основные понятия нелинейного программирования.
19. Методы решения задач нелинейной оптимизации. Теорема Куна-Таккера.
20. Примеры моделей нелинейной оптимизации для анализа экономических процессов.

21. Классификация игровых моделей.
22. Антагонистические игры (игры с нулевой суммой) и методы их решения.
23. Связь теории игр с линейным программированием.
24. Биматричные игры (позиционные игры с ненулевой суммой), доминирующие стратегии, равновесие по Нэшу.
25. Основы теории принятия решений.
26. Принятие решений в условиях неопределенности, игры с «природой», 27. Оптимальность по Парето.
28. Понятие об экспертных методах принятия решений.
29. Задачи управления запасами: детерминированные и стохастические.
30. Задачи сетевого планирования. Сетевой анализ проектов: методы CPM и PERT.
31. Модели систем массового обслуживания:
32. Модели динамического программирования.
33. Задачи упорядочения (теория расписаний). Задача о двух станках, алгоритм Джонсона, графики Ганта.

Перечень практических заданий

1. Составить экономико-математическую модель задачи о распределении рекламного бюджета:
 Задача: Фирма рекламирует свою продукцию с использованием четырех средств: телевидения, радио, газет и афиш. Из различных рекламных экспериментов, которые проводились в прошлом, известно, что эти средства приводят к увеличению прибыли соответственно на 10, 3, 7 и 4 у.е. в расчете на 1 у.е., затраченную на рекламу.

Распределение рекламного бюджета по различным средствам подчинено следующим ограничениям:

- а) полный бюджет не должен превосходить 500 000 у.е.;
- б) следует расходовать не более 40% бюджета на телевидение и не более 20% бюджета на афиши;
- в) вследствие привлекательности для подростков радио на него следует расходовать, по крайней мере, половину того, что планируется на телевидение.

Сформулируйте задачу распределения средств по различным источникам как задачу линейного программирования и решите ее.

2. Указать нижнюю и верхнюю цены игры для следующей платежной матрицы:

Стратегии игрока I	Стратегии игрока II				
	B1	B2	B3	B4	B5
A1	4	2	-3	-1	0
A2	8	3	5	2	-2
A3	7	4	2	-4	8
A4	3	5	4	10	-5

3. Фирма реализует автомобили через магазин и через торговых агентов. При реализации автомобилей через магазин расходы на реализацию составляют у.е., а при продаже автомобилей через торговых агентов расходы составляют у.е. Найти оптимальный способ реализации автомобилей, минимизирующий суммарные расходы, если общее число предназначенных для продажи автомобилей составляет 200 штук.

4. Можно сделать одно из следующих приобретений: квартира, земельный участок, речной катер, авторемонтная мастерская или небольшое кафе. В случае если обстоятельства сложатся благоприятно, прибыль составит соответственно 22, 12, 17, 25 или 30 тыс. руб. В случае неблагоприятного стечения обстоятельств покупка квартиры или земельного участка принесет прибыль соответственно 7 или 9 тыс. руб., а покупка катера, авторемонтной мастерской или кафе — убытки соответственно 5, 11 или 13 тыс. руб.

Благоприятное и неблагоприятное стечение обстоятельств равновероятно.

Какая из альтернатив будет наилучшей по критериям оптимизма и Сэвиджа? Чему равна достоверная информация о состоянии среды?

5. Железнодорожная сортировочная горка, на которую подается поток составов с интенсивностью λ два состава в час, представляет собой одноканальную СМО с неограниченной очередью. Среднее время обслуживания состава на горке 20 минут. Найти среднее число составов в системе СМО, среднее число составов в очереди, среднее время пребывания составов в СМО, среднее время пребывания составов в очереди.

6. Имеются две работы r_1, r_2 и трое рабочих L_1, L_2 и L_3 , каждый из которых может выполнить любую работу. Элемент a_{ij} матрицы A показывает время, необходимое рабочему i для выполнения работы j :

Матрица A

Работа \ Рабочий	r_1	r_2
L_1	5	6
L_2	2	3
L_3	4	7

Решите задачу о назначениях. Чему равно минимальное время выполнения двух работ?

Индивидуальный предприниматель 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?

20.2.2 Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета.

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- владение понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины,
- способность иллюстрировать ответ примерами практического использования теоретического материала,
- способность связать вопросы теории с практическими заданиями,
- применять теоретические знания для решения практических задач,
- ориентация в функциональных возможностях изучаемых программных продуктов,
- грамотная, уверенная, связанная речь при устном ответе,

– способность быстро ориентироваться в материале, отвечая на дополнительные вопросы в рамках изучаемого объема.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется шкала: «зачтено», «не зачтено».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано знание основных подходов к принятию решений, основных математических моделей принятия решений; умение решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений, использовать математический язык и математическую символику при построении организационноуправленческих моделей, обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные, применять информационные технологии для решения управленческих задач, интерпретировать полученные результаты; владение математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач.	Пороговый уровень	Зачтено
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем (четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в ответе на вопрос КИМ, затрудняется ответить на дополнительные вопросы.	–	Не зачтено