



КГУУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО  
Решением Ученого совета ИЦТЭ КГУУ  
Протокол №7 от 19.03.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института цифровых  
технологий и экономики

Э.И. Беляев

«30» мая 2023 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 Методы принятия оптимальных решений

---

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ЭОП	доцент, к.э.н.	Долонина Е.А.
ЭОП	доцент, к.э.н., доцент	Серкина Н.А.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ЭОП	25.05.2023	13	_____ Заф. каф., д.т.н., доц. Ахметова И.Г.
Согласована	ЭОП	25.05.2023	13	_____ Заф. каф., д.т.н., доц. Ахметова И.Г.
Согласована	Учебно-методический совет ИЦТЭ	30.05.2023	7	_____ Директор, к.т.н., доц. Беляев Э.И.
Одобрена	Ученый совет ИЦТЭ	30.05.2023	9	_____ Директор, к.т.н., доц. Беляев Э.И.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Методы принятия оптимальных решений» формирование способности к самостоятельному и коллективному принятию обоснованных оптимальных экономических решений в условиях риска, полной, неполной и стохастической информации, используемой в профессиональной деятельности экономистов и финансистов.

Задачи дисциплины:

- освоение формы и содержания процесса управления организационными системами, роли и места принятия решений в структуре процесса управления;
- изучение методологических основ выработки и принятия обоснованных оптимальных решений в экономических системах;
- изучение методов и моделей принятия индивидуальных и коллективных одно- и многокритериальных оптимальных решений в условиях конфликта, риска, полной, неполной и стохастической информации, используемой в профессиональной деятельности экономистов;
- формирование умений обоснованного выбора оптимальных экономических решений с использованием средств вычислительной техники.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1 Способен анализировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчётности экономического субъекта и интерпретировать полученные результаты и составлять прогнозные планы	ПК-1.1 Осуществляет на основе типовых методов и методик финансово-экономический анализ деятельности субъекта хозяйствования, интерпретирует, полученные результаты и формулирует обоснованные выводы с целью подготовки сбалансированных управленческих решений

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Методы принятия оптимальных решений» относится к элективным дисциплинам учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика».

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. :

- Математика.
- Основы статистики.
- Экономико-математическое моделирование.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:

- Анализ финансово-хозяйственной деятельности;

- Производственная практика (преддипломная).
- ВКР.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	158	158
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	2,3	84	84
Лекции	0,9	34	34
Практические (семинарские) занятия	1,4	50	50
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	3,7	132	132
Проработка учебного материала	0,7	24	24
Курсовой проект	2	72	72
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36
Промежуточная аттестация:			Э

Для очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			В
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	112	112
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,66	60	60
Лекции	0,83	30	30
Практические (семинарские) занятия	0,83	30	30
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	4,34	156	156
Проработка учебного материала	2,09	75	75
Курсовой проект	2	72	72
Подготовка к промежуточной аттестации	0,25	9	9
Промежуточная аттестация:			Э

#### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы	Формы и вид	Индексы индикаторов формируемых

		лекции	пр. зан.	сам. раб.	контроля	компетенций
Раздел 1	34	10	16	8	ТК1	ПК-1.1-3,У,В
Раздел 2	40	14	18	8	ТК2	ПК-1.1-3,У,В
Раздел 3	34	10	16	8	ТК3	ПК-1.1-3,У,В
Курсовой проект	72			72		ПК-1.1-3,У,В
Экзамен	36			36	<b>ОМ</b>	ПК-1.1-3,У,В
<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>34</b>	<b>50</b>	<b>132</b>		

### 3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет, задачи и базовые понятия курса. Численное решение уравнений и систем. Задачи линейного программирования

Тема 1. Основные математические модели, используемые в профессиональной деятельности для анализа и выбора оптимальных решений; основные инструментальные средства обработки экономических данных и их возможности; информационно-коммуникационные технологии решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры; требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности

Тема 2. Решение систем линейных уравнений

Тема 3. Планирование и управление производством с помощью методов линейного программирования. Основные понятия линейного программирования. Понятие о симплекс методе. Графический метод решения простейших задач линейного программирования. Задачи об оптимальном использовании ресурсов (оптимальном плане выпуска продукции). Нормированная стоимость продукции. Теневая цена ресурса. Устойчивость решения. Двойственная задача линейного программирования, ее экономический смысл. Использование надстройки «Поиск решения». Применение линейного программирования в задачах планирования и управления производством

Раздел 2. Задачи нелинейного программирования. Теория игр

Тема 4. Классификация: оптимизация условная и безусловная, с ограничениями в виде равенств и неравенств; выпуклое и квадратичное программирование. Необходимое и достаточное условия экстремума, седловые точки; решение задачи на максимум дохода графическим способом, методами прямой оптимизации и неопределенных множителей Лагранжа, приведенного градиента; теорема Куна – Таккера, решение задачи на максимум выпуска продукции с ограничениями общего вида. Основные понятия теории контрактов.

Тема 5. Основные понятия теории игр. Понятие о комбинаторных, статистических и стратегических играх. Примеры игрового подхода к

постановке экономических задач. Конечные одноходовые игры двух лиц. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Принцип минимакса. Исследование платежных матриц. Платежная функция и ее седловая точка. Решение игры в смешанных стратегиях. Теоремы о смешанных и активных стратегиях. Сведение игры к двойственной задаче линейного программирования. Простейшие методы нахождения решения игры. Элементы теории статистических решений

Раздел 3. Принятие решений в условиях неопределенности. Элементы теории выбора и принятия решения. Транспортные задачи и задачи о назначениях

Тема 6. Игры с природой. Платежная матрица и матрица рисков. критерии принятия решения, критерий максимума ожидаемой полезности (максимального математического ожидания выигрыша), критерий недостаточного основания Лапласа, максиминный критерий Вальда, критерий минимаксного риска Сэвиджа, критерий пессимизма-оптимизма Гурвица, наиболее вероятного состояния природы. Определение функции полезности

Тема 7. Задачи многокритериальной оптимизации. Количественные методы решения многокритериальных задач. Мультипликативная и аддитивная функции ценности. Метод главного критерия. Метод Парето. Метод идеальной точки

Тема 8. Транспортные задачи. Разновидности транспортной задачи. Открытые и закрытые транспортные задачи. Метод потенциалов. Определение начального опорного плана. Корректировка плана. Проверка оптимальности. Задача о назначениях. Венгерский метод. Использование надстройки "Поиск решения" для решения транспортной задачи и задачи о назначениях

**3.4. Тематический план практических занятий**

1. Решение систем линейных уравнений
2. Решение задач линейного программирования графическим способом.
3. Решение задачи линейного программирования о распределении ресурсов симплекс-методом.
4. Решение задачи линейного программирования симплекс-методом с искусственным базисом.
5. Устойчивость решения задач линейного программирования.
6. Решение задачи нелинейного программирования в случае ограничений – равенств графическим способом и в надстройке "Поиск решения".
7. Решение задачи на максимум прибыли прямым методом и методом множителей Лагранжа.
8. Решение задачи нелинейного программирования методом приведенного градиента
9. Решение парной задачи теории игр в смешанных стратегиях.
10. Принятие решений в условиях риска и неопределенности (Игры с природой).

11. Задачи многокритериальной оптимизации.
12. Решение производственных задач. Транспортные задачи.
13. Решение производственных задач. Задачи о назначениях

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### 3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Тематика курсовых проектов представлена в оценочных материалах.

## 4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-1	ПК-1.1	знать:				
		теоретические основы многокритериального принятия решений	На высоком уровне знает теоретические основы многокритериального принятия решений	На хорошем уровне знает теоретические основы многокритериального принятия решений	Не достаточно хорошо знает теоретические основы многокритериального принятия решений	Не знает теоретические основы многокритериального принятия решений
		уметь:				
		решать экономические задачи с помощью методов оптимальных решений	На высоком уровне умеет решать экономические задачи с помощью методов оптимальных решений	На хорошем уровне умеет решать экономические задачи с помощью методов оптимальных решений	Не достаточно хорошо умеет решать экономические задачи с помощью методов оптимальных решений	Не умеет решать экономические задачи с помощью методов оптимальных решений
		формулировать выводы математических	На высоком уровне умеет формулировать	На хорошем уровне умеет формулировать	Не достаточно хорошо умеет	Не умеет формулировать

		решений в экономических понятиях и терминах	ать выводы математических решений в экономических понятиях и терминах	ать выводы математических решений в экономических понятиях и терминах	формулиров ать выводы математических решений в экономических понятиях и терминах	математических решений в экономических понятиях и терминах
		владеть:				
		навыками оценивать альтернативы различных действий, выбрать стратегию и принять сбалансированное управляющее решение	На высоком уровне владеет навыками оценивать альтернативы различных действий, выбрать стратегию и принять сбалансированное управляющее решение	На хорошем уровне владеет навыками оценивать альтернативы различных действий, выбрать стратегию и принять сбалансированное управляющее решение	Не достаточно хорошо владеет навыками оценивать альтернативы различных действий, выбрать стратегию и принять сбалансированное управляющее решение	Не владеет навыками оценивать альтернативы различных действий, выбрать стратегию и принять сбалансированное управляющее решение

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Орлов, А. И., Методы принятия управленческих решений : учебник / А. И. Орлов. — Москва : КноРус, 2022. — 286 с. — ISBN 978-5-406-09058-9. — URL: <https://book.ru/book/942430>. — Текст : электронный.

2. Золотова, Т. В., Методы принятия управленческих решений : учебник / Т. В. Золотова. — Москва : КноРус, 2021. — 344 с. — ISBN 978-5-406-06706-2. — URL: <https://book.ru/book/938053>. — Текст : электронный.

3. Киселев, В. В., Математическое моделирование социально-экономических процессов (Методы оптимальных решений) : учебник / В. В. Киселев, В. М. Гончаренко. — Москва : КноРус, 2023. — 179 с. — ISBN 978-5-406-11419-3. — URL: <https://book.ru/book/949200>. — Текст : электронный.

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. Методы оптимальных решений (Экономико-математические методы и



моделирование) : учебное пособие / С. И. Макаров, М. В. Курганова, Е. Ю. Нуйкина [и др.] ; под ред. С. И. Макарова. — Москва : КноРус, 2022. — 298 с. — ISBN 978-5-406-09775-5. — URL: <https://book.ru/book/944117>. — Текст : электронный.

2. Методы принятия управленческих решений: количественный подход : учебное пособие / А. А. Кочкаров, В. С. Алиев, М. С. Елаева [и др.] ; под общ. ред. А. А. Кочкарова. — Москва : КноРус, 2020. — 145 с. — ISBN 978-5-406-00470-8. — URL: <https://book.ru/book/934219>. — Текст : электронный.

3. Методы принятия управленческих решений (в схемах и таблицах) : учебное пособие / И. Ю. Беляева, О. В. Данилова, Т. В. Братарчук [и др.] ; под ред. И. Ю. Беляевой, О. В. Даниловой. — Москва : КноРус, 2023. — 230 с. — ISBN 978-5-406-10295-4. — URL: <https://book.ru/book/944942>. — Текст : электронный.

## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Портал «Открытое образование». <http://npoed.ru>

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. <http://window.edu.ru>

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

2. Федеральный образовательный портал «Экономика, социология, менеджмент». <http://ecsocman.hse.ru/>

3. справочная система «Консультант Плюс» <http://consultant.ru/>

4. справочно-правовая система по законодательству РФ <http://garant.ru/>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. <http://fgosvo.ru>

7. Электронная библиотека диссертаций (РГБ). <https://diss.rsl.ru/>

8. Официальный сайт Государственной Думы Федерального собрания Российской Федерации. <http://duma.gov.ru/>

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО «СофтЛайнТрейд» №2011.25486 от 28.11.2011. Неискл. право. Бессрочно
2	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО «СофтЛайнТрейд» №225/10 от 28.01.2010. Неискл. право. Бессрочно
3	Браузер Chrome	Система поиска информации	Свободная лицензия.

		в сети интернет	Неискл. право. Бессрочно
4	Браузер Firefox	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия. Неискл. право. Бессрочно
5	OpenOffice	Пакет офисных приложений	Свободная лицензия. Неискл. право. Бессрочно
	1С: Предприятие 8	ПО предназначено для автоматизации бухгалтерского и управленческого учётов, экономической и организационной деятельности предприятия	ИП Валишина №ВЗС0000641-Л от 22.05.2013 Неискл. право. Бессрочно
	1С: Предприятие 8 Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях	"ПО для автоматизации бухгалтерского и управленческого учётов, экономической и организационной деятельности предприятия"	ООО "БИТ Бизнес решение" №21/000608 от 05.2010 Неискл. право. Бессрочно
6	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия. Неискл. право. Бессрочно

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран,

		мультимедийный проектор, программное обеспечение
--	--	--------------------------------------------------

## **7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать

свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

**Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год**

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

Методы принятия оптимальных решений

---

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине «Методы принятия оптимальных решений», предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

## 1. Технологическая карта

### Семестр 5

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. «Предмет, задачи и базовые понятия курса. Численное решение уравнений и систем. Задачи линейного программирования»</b>	<b>ТК1</b>	<b>15</b>	<b>0-15</b>					<b>15-30</b>	<b>15-30</b>
Собеседование (Сбс)		5	5					10	10
Практическое задание (ПЗ)		7	7					14	14
Доклад (Дкл), сообщение (Сбщ)		3	3					6	6
<b>Раздел 2. «Задачи нелинейного программирования. Теория игр»</b>	<b>ТК2</b>			<b>20</b>	<b>0-15</b>			<b>20-35</b>	<b>20-35</b>
Собеседование (Сбс)				4	3			7	7
Практическое задание (ПЗ)				13	9			22	22
Доклад (Дкл), сообщение (Сбщ)				3	3			6	6
<b>Раздел 3. «Принятие решений в условиях неопределенности. Элементы теории выбора и принятия решения. Транспортные задачи и задачи о назначениях»</b>	<b>ТК3</b>					<b>20</b>	<b>0-15</b>	<b>20-35</b>	<b>20-35</b>
Собеседование (Сбс)						5	3	8	8
Практическое задание (ПЗ)						11	9	20	20
Доклад (Дкл), сообщение (Сбщ)						4	3	7	7
									<b>55-100</b>
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>ОМ</b>								<b>0-45</b>
В письменной форме по билетам									0-45

### Курсовой проект

<b>Раздел 1. «Сбор материала для написания КП»</b>	<b>ТК1</b>	<b>15</b>	<b>0-15</b>					<b>15-30</b>	<b>15-30</b>
Представление		5							



информационной базы исследования									
Проведение лит.обзора		5							
Отчет по самостоятельной работе (написание введения)		5							
<b>Раздел 2. «Оформление первой главы КП»</b>	<b>ТК2</b>			<b>15</b>	<b>0-15</b>			<b>15-30</b>	<b>15-30</b>
Представление теоретического обзора темы				5					
Рассмотрение методов исследования				5					
Отчет по самостоятельной работе (написание первой главы)				5					
<b>Раздел 3. «Оформление второй главы»</b>	<b>ТК3</b>					<b>25</b>	<b>0-15</b>	<b>25-40</b>	<b>25-40</b>
Представление практических результатов исследования						5			
Защита полученных выводов						5			
Отчет по самостоятельной работе (написание второй главы)						15			
<b>Промежуточная аттестация (КП)</b>	<b>ОМ</b>								<b>0-45</b>
Защита теоретической части КП									0-15
Защита практической части КП									0-30

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-1	ПК-1.1	знать: теоретические основы многокритериального принятия решений	На высоком уровне знает теоретические основы многокритериального принятия решений	На хорошем уровне знает теоретические основы многокритериального принятия решений	Не достаточно хорошо знает теоретические основы многокритериального принятия решений	Не знает теоретические основы многокритериального принятия решений

				решений	
		уметь:			
	решать экономические задачи с помощью методов оптимальных решений	На высоком уровне умеет решать экономические задачи с помощью методов оптимальных решений	На хорошем уровне умеет решать экономические задачи с помощью методов оптимальных решений	Не достаточно хорошо умеет решать экономические задачи с помощью методов оптимальных решений	Не умеет решать экономические задачи с помощью методов оптимальных решений
	формулировать выводы математических решений в экономических понятиях и терминах	На высоком уровне умеет формулировать выводы математических решений в экономических понятиях и терминах	На хорошем уровне умеет формулировать выводы математических решений в экономических понятиях и терминах	Не достаточно хорошо умеет формулировать выводы математических решений в экономических понятиях и терминах	Не умеет формулировать выводы математических решений в экономических понятиях и терминах
		владеть:			
	навыками оценивать альтернативы различных действий, выбрать стратегию и принять сбалансированное управляющее решение	На высоком уровне владеет навыками оценивать альтернативы различных действий, выбрать стратегию и принять сбалансированное управляющее решение	На хорошем уровне владеет навыками оценивать альтернативы различных действий, выбрать стратегию и принять сбалансированное управляющее решение	Не достаточно хорошо владеет навыками оценивать альтернативы различных действий, выбрать стратегию и принять сбалансированное управляющее решение	Не владеет навыками оценивать альтернативы различных действий, выбрать стратегию и принять сбалансированное управляющее решение

Оценка **«отлично»** выставляется, если студент полно излагает материал (отвечает на вопросы) и дает правильное определение основных понятий; за демонстрацию студентом учебного материала по теме практической работы, определение взаимосвязи между показателями задачи, за правильное решение более 85% задач; за соответствие содержания доклада, освещаемому вопросу, полноту раскрываемой в докладе темы, подачу информации в презентации, правильные, аргументированные ответы на вопросы по докладу; ответы на экзаменационные вопросы билета.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если студент хорошо излагает материал (отвечает на вопросы), дает правильное определение понятий, но в ответах есть неточности; за демонстрацию студентом учебного материала по

теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач при правильном решении 70-85% задач; за соответствие содержания доклада, освещаемому вопросу, полноту раскрываемой в докладе темы, подачу информации в презентации, при ответе на вопросы по докладу допустил неточности, не имеющие принципиального значения; на ответы на экзаменационные вопросы билета были также допущены неточности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент излагает материал (отвечает на вопросы) неполно и допускает неточности в определении понятий; если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя (50-70% решенных задач); за соответствие содержания доклада, освещаемому вопросу, но есть логические нарушения в представлении материала, неточности при ответе на вопросы по докладу; при ответах на экзаменационные вопросы билета даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность и в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные проблемы в знаниях основного теоретического и практического материала, полностью не раскрыто содержание вопросов, неправильно выбран алгоритм решения (менее 50% решение задач); содержание доклада не раскрывает заявленную тему, есть логические нарушения в представлении материала, существенные неточности при ответе на вопросы по докладу; при ответах на экзаменационные вопросы билета продемонстрировано незнание программного материала, при ответе возникают ошибки.

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Собеседование (Сбс)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по разделам дисциплины
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Доклад (Дкл), сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по	Темы докладов, сообщений

(Сбщ)	представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы проектов

#### **4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

*Примеры заданий*

##### **Для текущего контроля ТК1:**

##### **Вопросы для собеседования**

1. Приведите примеры индивидуальных экспертных оценок.
2. Почему необходима формализованная карта оценки объекта экспертизы?
3. Приведите примеры коллективных экспертных оценок.
4. Расскажите о задачах выбора вариантов с помощью экспертов.
5. Почему большое внимание уделяют регламенту проведения экспертных исследований?
6. Опишите метод Дельфи экспертного прогнозирования.
7. Расскажите о методе сценариев.
8. Что такое «мозговой штурм»?
9. В каких конкретных областях используют методы экспертных оценок?
10. Расскажите об основных стадиях экспертного опроса.

##### **Практические задания:**

Задача 1. В каждом из следующих случаев дефицит не допускается, а время выполнения заказа от момента его размещения до реальной поставки составляет 30 дней. Определить оптимальную стратегию управления запасами и соответствующие дневные затраты (затраты в долларах). А)  $K = 100$ ,  $h = 0,05$  в день,  $\beta = 30$  единиц в день, Б)  $K = 50$ ,  $h = 0,21$  в неделю,  $\beta = 30$  единиц в день, В)  $K = 100$ ,  $h = 0,01$  в день,  $\beta = 70$  единиц в неделю, Г)  $K = 100$ ,  $h = 0,14$  в неделю,  $\beta = 28$  единиц в неделю.

Задача 2. Ресторан заказывает мясной фарш в начале каждой недели для удовлетворения недельного спроса в 300 фунтов (1 фунт = 0,45359237 кг).

Фиксированная стоимость размещения заказа равна 20 долларам. Стоимость замораживания и хранения одного фунта фарша обходится ресторану примерно в 0,03 доллара в день. А) Определить недельные затраты ресторана, связанные с существующей стратегией создания запаса. Б) Определить оптимальную стратегию управления запасами, предполагая, что время выполнения заказа от момента размещения до реальной поставки равно нулю. В) Вычислить разность между текущими недельными затратами ресторана и теми, которые определяются оптимальной стратегией управления запасами.

Задача 3. Отдел снабжения компании предложил две стратегии управления запасами. Стратегия 1. Объем заказа 150 единиц при точке возобновления заказа в 50 единиц и времени выполнения заказа 10 дней. Стратегия 2. Объем заказа 200 единиц при точке возобновления заказа в 75 единиц и времени выполнения заказа 15 дней. Затраты на оформление заказа равны 20 долларам, а стоимость хранения единицы продукции на складе обходится в 0,02 доллара в день. А) Какую из двух стратегий следует утвердить? Б) Если бы Вы отвечали за разработку стратегии управления запасами, какова была бы ваша рекомендация?

Задача 4. Комплектующие продаются по 25 долларов за единицу, но предлагается 10% скидка при покупке партии от 150 единиц и выше. Компания в день использует 200 единиц комплектующих. Стоимость размещения заказа равна 50 долларам, стоимость хранения единицы товара составляет 0,30 доллара в день. Следует ли компании воспользоваться скидкой?

Задача 5. В предыдущей задаче определите пределы изменения скидки на цену комплектующих в процентах (предлагаемую за партию от 150 единиц и выше), при которых компания не получит никакой финансовой выгоды.

### **Темы докладов (сообщений):**

1. Задачи оптимизации в экономике
2. Теория конечных антагонистических игр и ее применения в экономике.
3. Теория статистических решений применительно к дискуссии на заседании совета директоров фирмы «Русские автомобили».
4. Различные методы организации голосования в малых группах.
5. Анализ утверждения «максимум прибыли при минимуме затрат». (Как можно избавиться от его противоречивости? Предложите как можно больше способов.)
6. Имеет ли точный смысл утверждение «цель работы фирмы — максимизация прибыли»?
7. Системный анализ конкретной, хорошо знакомой вам производственной ситуации и применение изученных вами методов принятия решений для подготовки организационных или иных мероприятий в своей организации. (Оформите работу в виде доклада вышестоящему руководителю или органу (например, совету директоров, правлению или собранию акционеров).

8. Роль теории принятия решений в солидарной информационной экономике.

**Для текущего контроля ТК2:**

**Вопросы для собеседования**

1. Почему сценарий проведения сбора и анализа экспертных мнений необходимо разрабатывать до подбора экспертов?
2. Что такое «метод снежного кома»?
3. Как выбор цели экспертизы влияет на экспертные технологии?
4. Какова роль диссидентов в комиссии экспертов в зависимости от регламента сбора и анализа экспертных мнений?
5. По каким основаниям классифицируют экспертные методы?
6. Чем отличаются экспертные оценки и экспертные системы?
7. Какова роль компьютеров в экспертных технологиях?
8. Чем метод средних арифметических рангов отличается от метода медиан рангов?
9. Почему метод средних арифметических рангов неприемлем с точки зрения теории измерений?
10. Дайте определение понятию «кластеризованная ранжировка».
11. Почему необходимо согласование кластеризованных ранжировок и как оно проводится?

**Практические задания:**

Задача 1. Продукция используется с интенсивностью 30 единиц в день. Стоимость хранения единицы продукции равна 0,05 долларам в день, стоимость размещения заказа составляет 100 долларов. Предположим, что дефицит не допускается, стоимость закупки равна 10 долларам за единицу продукции, если объем закупки не превышает 500 единиц, и 8 долларам в противном случае. Определить оптимальную стратегию управления запасами при условии, что срок выполнения заказа составляет 21 день.

Задача 2. Дана задача управления запасами для пяти видов продукции со следующей таблицей исходных данных (все затраты в долларах):

Товар	$K$	$\beta$	$h$	$a$ , кв.м.
1	20	22	0,3	1
2	25	34	0,15	0,8
3	30	14	0,28	1,1
4	28	21	0,3	0,5
5	35	26	0,42	1,2

Определить оптимальный объем заказа при условии, что  $A=75$ .

Задача 3. Решите задачу из примера 2, предполагая, что сумма средних запасов всех товаров должна быть меньше 25 единиц.

Задача 4. Решить задачу из примера 2 предполагая, что единственным ограничением является денежная сумма в 10000 долларов, которая может быть потрачена на приобретение запасов продукции. Стоимости закупки единицы продукции вида 1,2 и 3 равны, соответственно 100, 50 и 100 долларам.

Задача 5. Найдите оптимальное решение следующей четырехэтапной задачи управления запасами (все затраты в долларах).

Период	$K$	$\beta$	$h$
1	57	5	1
2	2	2	2
3	9	3	1
4	7	3	2

Затраты на приобретение первых шести единиц продукции составляют 1 доллар за каждую единицу и 2 доллара за каждую дополнительную единицу.

#### **Темы докладов (сообщений):**

1. Индивидуальное экспертное оценивание (на примере работы преподавателя).
2. Варианты коллективного экспертного оценивания в медицине.
3. Робастное оценивание в экспертизе.
4. Экспертные технологии распределения финансирования.
5. Технологии экспертного прогнозирования.
6. Метод сценариев и экспертная оценка рисков в инвестиционном менеджменте.
7. Экспертные технологии в технико-экономическом анализе.
8. Статистика нечисловых данных в оценочных экспертизах.
9. Управленческие экспертизы в контроллинге.
10. Роль ЛПР в организации экспертного исследования.

#### **Для текущего контроля ТКЗ:**

##### **Вопросы для собеседования:**

1. Всегда ли имеет смысл складывать числа, используемые в той или иной области человеческой деятельности?
2. Приведите примеры величин, измеренных в шкале наименований.
3. Приведите примеры величин, измеренных в порядковой шкале.
4. Приведите примеры величин, измеренных в шкале интервалов.
5. Приведите примеры величин, измеренных в шкале отношений.
6. Постройте пример, показывающий некорректность использования среднего арифметического  $f(X_1, X_2) = (X_1 + X_2)/2$  в порядковой шкале, используя допустимое преобразование  $g(x) = x^2$  (при положительных усредняемых величинах  $x$ ).
7. Постройте пример, показывающий некорректность использования среднего гармонического в порядковой шкале.

8. Постройте пример, показывающий некорректность использования среднего геометрического в шкале интервалов.

9. Какие средние величины целесообразно использовать при расчете средней заработной платы (или среднего дохода)?

10. Как соотносятся средние по Коши и средние по Колмогорову?

### Практические задания:

Задача 1. Электротехническая компания использует в производственном процессе канифоль в количестве 1000 галлонов в месяц. Размещение заказа на новую поставку канифоли обходится фирме в 100 долларов. Стоимость хранения одного галлона канифоли на протяжении одного месяца равна 2 долларам, а удельные потери от ее дефицита – 10 долларам за один галлон. Статистические данные свидетельствуют о том, что спрос в период поставки является случайной величиной, равномерно распределенной от 0 до 100 галлонов. Определим оптимальную политику управления запасами для компании.

Задача 2. В одноэтапной модели управления запасами стоимость закупки единицы продукции равна 10 долларам, а стоимость ее хранения – 1 доллару. Найдите допустимую область значений удельных потерь от неудовлетворенного спроса в оптимальном случае, если объем заказа равен 4 единицам. Также предполагается, что спрос удовлетворяется мгновенно в начале периода, и что таблица распределения выглядит так:

$\xi$	0	1	2	3	4	5	6
P	0,05	0,1	0,1	0,2	0,25	0,15	0,05

Задача 3. Магазин быстрого обслуживания предлагает посетителям кофе и орехи с шести часов утра. Магазин покупает орехи по 7 центов за порцию, а продает по 25 центов за порцию до 8 часов утра. После этого времени орехи продаются по 5 центов за порцию. Число посетителей, которые ежедневно покупают орехи, является случайной величиной, равномерно распределенной на интервале  $[30,50]$ . Каждый посетитель обычно заказывает три порции орехов с кофе. Сколько примерно порций ореха следует закупать магазину каждое утро в целях максимизации своих доходов?

Задача 4. Магазин одежды создает запас теплых пальто для приближающейся зимы. Каждое пальто закупают по 50 долларов, а продают со 100%-ной наценкой. В конце сезона проводится распродажа, и пальто реализуется по цене 55 долларов. Спрос на пальто в течение зимнего сезона является равномерно распределенной на отрезке  $[20,30]$  случайной величиной. Затраты на хранение в расчет не принимаются (короткий зимний сезон, например). Управляющий магазином считает также, что не будет потерь, вызванных дефицитом товара. Определите оптимальный объем заказа, который максимизирует доходы магазина.

Задача 5. Пусть матрица потерь Первого игрока имеет вид



$$A = \begin{pmatrix} 5 & 10 & 18 & 25 \\ 8 & 7 & 8 & 23 \\ 21 & 12 & 12 & 21 \\ 30 & 22 & 19 & 15 \end{pmatrix}$$

Требуется определить оптимальную стратегию Первого игрока по критерию Гурвица.

#### **Темы докладов (сообщений):**

1. Внутренняя структура рабочей группы экспертного исследования.
2. Типовые сценарии проведения сбора и анализа экспертных мнений.
3. Требования к экспертам, зафиксированные в действующем законодательстве.
4. Уголовная, административная, материальная и гражданско-правовая ответственность экспертов.
5. Сравнительный анализ методов самооценки и взаимооценки.
6. Догма согласованности.
7. Догма одномерности.
8. Подходы к выбору способа организации общения экспертов.
9. Роль интуиции в экспертизе.
10. Проектирование автоматизированных рабочих мест экспертов и членов РГ (группы сопровождения).

#### **Тематика курсовых проектов:**

1. Научные подходы в организации разработки и реализации управленческих решений. Принципы формирования управленческих решений, разработанные в научных работах Берга А.И., Богданова А.А, Гвишиани Д.М., Райфа Х., Райфа Г., Цыгичко, Саймона Г. и др.
2. Диагностика и идентификация проблем (построение дерева проблем).
3. Методы и приёмы анализа альтернатив действий.
4. Экономико-математические методы и модели принятия решений.
5. Методы ситуационного моделирования; область и необходимость использования.
6. Методы снижения уровня сложности процесса принятия решения: необходимость, основные формы и проблемы.
7. Методы организации выполнения управленческих решений.
8. Методы контроля выполнения решений.
9. Организация мониторинга за процессом выполнения управленческих решений.
10. Ответственность в системе разработки, принятия и реализации управленческих решений.
11. Эффективность управленческих решений и её составляющие.
12. Методы расчета экономической эффективности подготовки и реализации управленческих решений.
13. Симплекс-метод решения задач линейного программирования

14. Транспортные задачи.
15. Целочисленное программирование
16. Нелинейное программирование
17. Динамическое программирование
18. Сетевое планирование
19. Теория игр - теория математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.
20. Двойственность в линейном программировании.
21. Антагонистические матричные игры
22. Основная планово-производственная задача Кантаровича.
23. Оптимизационные модели развития и размещения производства.

**Для промежуточной аттестации:**

*Примеры вопросов к экзамену:*

1. Предмет и задачи исследования операций в экономике.
2. Математические методы и модели в экономике. Основные понятия и общая классификация. Примеры.
3. Основные этапы решения экономических задач с применением математических методов.
4. Задачи оптимального программирования. Основные понятия и определения.
5. Принцип оптимальности в планировании и управлении.
6. Общая задача оптимального (математического) программирования, основные элементы и понятия.
7. Задачи многокритериальной оптимизации.
8. Классификация задач оптимального программирования и методов их решения.
9. Технология компьютерной реализации оптимизационных моделей средствами MS Excel.
10. Типовые задачи оптимизации, решение средствами MS Excel.
11. Задача линейного программирования (ЗЛП), различные формы записи.
12. Графическое решение задачи линейного программирования.
13. Особые случаи решения ЗЛП.
14. Основы симплекс метода, исследование случаев неразрешимости.
15. Двойственность в линейном программировании.
16. Алгоритм решения задач линейного программирования средствами Excel.
17. Специальные задачи линейной оптимизации.
18. Классическая транспортная задача, ее модификации.
19. Задача о назначениях, особые случаи задачи о назначениях.
20. Общая задача нелинейного программирования
21. Постановка и основные параметры задачи управления запасами
22. Основные понятия и общие сведения о методах реализации моделей нелинейного программирования.

23. Трудности оптимизации, обусловленные нелинейностью.
24. Функция Лагранжа для задачи нелинейного программирования.
25. Необходимые и достаточные условия локальной оптимальности в задаче нелинейного программирования.
26. Общие сведения о задачах выпуклого и динамического программирования.
27. Типовые задачи оптимизации в экономике, методы и модели получения решений.
28. Реализация оптимизационных моделей средствами MS Excel.
29. Методы управления запасами.
30. Основные системы управления запасами.