

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
доцент Ю.В. Ильюшин

Проректор по образовательной
деятельности Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ
(ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ)

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки	27.04.03 «Системный анализ и управление»
Направленность (профиль)	Теория и математические методы системного анализа и управления в технических и социально-экономических системах
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	очная
Составитель:	д.т.н., профессор Первухин Д.А.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Теория принятия решений (дополнительные главы)»
разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление», утвержденного приказом Минобрнауки России № 837 от 29.07.2020 г.

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление» направленность (профиль) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических и социально-экономических системах».

Составитель _____ профессор, д.т.н. Первухин Д.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры системного анализа и управления от «05» февраля 2021 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой САиУ,
д.т.н., доц.

Ю.В. Ильюшин

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела
лицензирования, аккредитации и
контроля качества образования

Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического
обеспечения учебного процесса

А.Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Теория принятия решений (дополнительные главы)»: углубление и расширение знаний в области теории принятия решений и развитие навыков применения ее методов при проведении системных исследований в технических и социально-экономических системах на базе последних достижений науки и техники

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение сущности классических, производных критериев и связей между ними, схемы и структуры процесса принятия решения при исследовании сложных систем, количественных характеристик ситуации принятия решения, методов оценки риска принятия решения при системном исследовании;

- овладение в комплексе научно-методическим аппаратом теории принятия решений при исследовании сложных систем, навыками, умениями проведения обоснования, выбора и использования различных критериев принятия решений при качественном и количественном исследовании сложных систем, подготовки и обработки исходных данных для исследования сложных систем с использованием методов принятия решений; знакомство со свойствами и применением гибких адаптивных критериев принятия решений, многоцелевых решений; с альтернативными методами принятия решений. в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта.

- приобретение и развитие компетентности, умения разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели;

- приобретение и развитие компетентности, умения анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.

- приобретение и развитие компетентности, умения осуществлять контроль показателей эффективности использования инфраструктуры поддержки разработки и сопровождения требований к техническим и социально-экономическим системам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теория принятия решений (дополнительные главы)» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление», направленность (профиль) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических и социально-экономических системах» и изучается в 1 семестре.

Дисциплина «Теория принятия решений (дополнительные главы)» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Методы многокритериальной оптимизации в технических и социально-экономических системах», «Основы экспертизы систем на основе анализа данных», «Системы обработки больших объемов данных», «Программное обеспечение теории моделирования и принятия решений», «Производственная практика - научно-исследовательская работа - Научно-исследовательская работа».

Особенностью преподавания дисциплины «Теория принятия решений (дополнительные главы)» в рамках основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление», направленность (профиль) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических и социально-экономических системах» в **Горном университете** является более глубокое рассмотрение вопросов, касающихся применения методов теории принятия решений при проведении системных исследований технических и социально-экономических систем объектов минерально-сырьевого комплекса на базе последних достижений науки и техники.

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

Процесс изучения дисциплины «Теория принятия решений (дополнительные главы)» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3	<p>УК-3.1. Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства;</p> <p>УК-3.2. Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели;</p> <p>УК-3.3. Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.</p>
Способен осуществлять контроль эффективности использования инфраструктуры, обеспечивающей разработку и сопровождение требований к системам, на основе количественных интегральных показателей	ПКС-3	<p>ПКС-3.1. Знать: возможности систем поддержки разработки и сопровождения требований;</p> <p>ПКС-3.2. Уметь: осуществлять контроль показателей эффективности использования инфраструктуры поддержки разработки и сопровождения требований к системам;</p> <p>ПКС-3.3. Владеть: навыками поддержки разработки и сопровождения требований к системам.</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		I
Аудиторная работа, в том числе:	60	60
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	44	44
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	48	48
Выполнение курсовой работы	20	20
Подготовка к практическим занятиям	28	28
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э (36)	Э (36)
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак. час.	144	144
зач. ед.	4	4

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
Раздел 1. Графическое представление критериев	16	2	6	-	8
Раздел 2. Количественные характеристики ситуации принятия решений	14	2	6	-	6
Раздел 3. Гибкие критерии выбора решения	16	2	6	-	8
Раздел 4. Субъективные оценки параметров	16	4	6	-	6
Раздел 5. Анализ ситуаций выбора решения	14	2	6	-	6
Раздел 6. Полезность вариантов решения. Риск	16	2	6	-	8
Раздел 7. Многоцелевые решения. Альтернативные методы	16	2	8	-	6
Итого:	108	16	44	-	48

4.2.2.Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Графическое представление критериев	Предмет и задачи дисциплины. Принятие решений – центральная проблема системного подхода. Интуитивные решения, основанные на суждениях. Рациональные решения. Диагноз проблемы. Формулировка ограничений и критериев. Выявление и оценка альтернатив. Критерии с прямоугольными конусами предпочтения. Минимаксный критерий. Критерий Гермейера. Критерий Сэвиджа, критерий азартного игрока. Критерий с прямыми предпочтения. Критерий Ходжа-Лемана. Критерий Гурвица. Критерий Байеса-Лапласа. Обобщенные критерии. Производные критерии.	2
2	Количественные характеристики ситуации принятия решений	Информация принимающего решения. Значимость независимого параметра. Энтропия независимого параметра. Доверительные факторы. Принятие решения при наличии риска. Опорные величины для оценки риска. Оценка значимости параметра для некоторой простой функции при различных его вероятностных распределениях.	2
3	Гибкие критерии выбора решения	Гибкий критерий выбора решения. Свойства гибкого критерия. Применение. Адаптивный критерий Кофлера-Менга с использованием кусочно-линейной информации.	2
4	Субъективные оценки параметров	Проблематика. Подготовка и проведение оценок. Обработка данных. Гибкий выбор при субъективной полезной информации.	4
5	Анализ ситуаций выбора решения	Общая структура. Варианты решения и исходные данные. Ошибки решения. Процесс принятия решения. Дискретизация и комбинирование внешних состояний. Расчет числа дискретизирующих шагов для оценочной функции.	2
6	Полезность вариантов решения. Риск	Шкалы упорядоченности. Функция полезности. Понятие и оценка риска. Сравнение степеней риска. Формальное описание риска. Частные случаи риска. Неоднократный риск.	2
7	Многоцелевые решения. Альтернативные методы	Понятие многоцелевых решений. Реализация целей при многоцелевых решениях. Выбор решений внутри эффективных множеств. Основные пути выбора решения. Критериальный анализ. Нечеткие множества. Проблемные вопросы решения задач, связанных с принятием решения. Перспективы развития дисциплины. Рекомендации для дополнительного изучения дисциплины.	2
Итого:			16

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Критерий с прямоугольными конусами предпочтения	2
2.	Раздел 1	Критерий с прямыми предпочтения	2
3.	Раздел 1	Производные критерии	2
4.	Раздел 2	Влияние информации на процесс принятия решения	2
5.	Раздел 2	Доверительные факторы принятия решений	2
6.	Раздел 2	Принятие решений в условиях рисков	2
7.	Раздел 3	Свойства гибкого критерия	4
8.	Раздел 3	Адаптивный критерий Кофлера-Менга с использованием кусочно-линейной информации	2
9.	Раздел 4	Основные проблемные вопросы	2
10.	Раздел 4	Подготовка и проведение оценок	2
11.	Раздел 4	Обработка данных	2
12.	Раздел 5	Гибкий выбор принятия решения при субъективной полезной информации	2
13.	Раздел 5	Общая структура выбора решения	2
14.	Раздел 5	Методы выбора решения	2
15.	Раздел 6	Ошибка решения. Схемы принятия решений	2
16.	Раздел 6	Дискретизация и комбинирование внешних состояний	2
17.	Раздел 6	Полезность вариантов решения	2
18.	Раздел 7	Сравнение степеней риска. Формальное описание риска	2
19.	Раздел 7	Виды рисков. Многократные риски	2
20.	Раздел 7	Многоцелевые решения	2
21.	Раздел 7	Альтернативные методы	2
Итого:			44

4.2.4. Лабораторные работы

лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовые работы

№ п/п	Темы курсовых работ
1	Методы исследования городской электросети и принятия решений по совершенствованию ее работы с использованием SCADA-системы
2	Методы исследования промышленного предприятия и принятия решений по совершенствованию его работы с использованием системы показателей функционирования
3	Методы исследования промышленного предприятия и принятия решений с использованием прогнозных моделей
4	Методы исследования производственно-коммерческой компании и принятия решений по совершенствованию ее работы с использованием систем массового обслуживания
5	Методы исследования промышленного предприятия по производству пластиковых окон и принятия решений с использованием прогнозных моделей
6	Методы исследования металлургического комбината и принятия решений с использованием прогнозных моделей
7	Методы исследования систем мультимодальных грузоперевозок Северо-Западного региона России и принятия решений с использованием имитационных моделей
8	Методы исследования торгово-промышленного предприятия и принятия решений по совершенствованию его работы с использованием моделей массового обслуживания
9	Методы исследования нефтедобывающего предприятия и принятия решений с использованием моделей массового обслуживания

10	Методы исследования авиационного предприятия и принятия решений по совершенствованию его работы с использованием моделей массового обслуживания
11	Методы исследования строительной компании и принятия решений проектным отделом с использованием моделей массового обслуживания
12	Методы принятия решений по разработке и внедрению программного обеспечения на ремонтно-строительном предприятии с использованием методов сетевого планирования и управления
13	Методы исследования промышленного предприятия по производству металлоконструкций и принятие решений с использованием прогнозных моделей
14	Методы принятия решений по добыче и переработке драгоценных металлов на промышленном предприятии с использованием показателей функционирования
15	Методы принятия решений при исследовании процессов функционирования сложных систем
16	Методы исследования производственного предприятия и принятия решений на производстве продукции с использованием прогнозных моделей
17	Методы принятия решений при исследовании процессов функционирования сложных систем на примере нефтедобывающего предприятия
18	Методы исследования предприятия по производству полиграфической продукции с использованием системы показателей функционирования предприятия

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне *экзамена*) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

Курсовая работа позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Графическое представление критериев

1. Дать краткую характеристику методов сравнения различных критериев.
2. Перечислить критерии с прямоугольными конусами предпочтения.
3. Привести пример критерия с прямыми предпочтения.
4. Привести примеры производных критериев.
5. Как влияют параметры производных критериев на степень их пессимизма и оптимизма?
6. Привести примеры критериев с нелинейными конусами предпочтения.
7. Пояснить принципы формирования составных критериев, исходя из анализа условий их применения и соотношения степени их пессимизма и оптимизма.
8. Изложить основные особенности взаимосвязей между критериями.

Раздел 2. Количественные характеристики ситуации принятия решений

1. Как влияет информация на процесс принятия решения?
2. Перечислить основные факторы, оказывающие влияние на процесс принятия решения.
3. Что понимается под релевантностью?
4. Изложить содержание информации принимающего решения.
5. Дать понятия значимости независимого параметра.
6. Дать понятия энтропии независимого параметра.
7. Привести общую характеристику доверительных факторов.
8. Что такое эмпирический доверительный фактор?
9. Дать понятие прогностического доверительного фактора.
10. Что такое эмпирико-прогностический доверительный фактор?
11. Перечислить особенности принятия решения при наличии риска.
12. Изложить алгоритм оценки значимости параметра для простой функции при различных его вероятностных распределениях.

Раздел 3. Гибкие критерии выбора решения

1. Дать краткую характеристику свойств гибкого критерия выбора решения.
2. Перечислить условия, необходимые для формирования гибкого критерия выбора решения.
3. Изложить основы применения гибкого критерия выбора решения.
4. Изложить алгоритм применения гибкого критерия выбора решения.
5. Пояснить сущность областей предпочтения гибкого критерия выбора решения.
6. Какое влияние оказывает риск на гибкий критерий выбора решения?
7. Привести особенности применения гибкого критерия выбора решения.
8. Дать понятие адаптивного критерия Кофлера-Менга.
9. Какая информация используется для применения адаптивного критерия Кофлера-Менга?
10. Привести особенности использования адаптивного критерия Кофлера-Менга.

Раздел 4. Субъективные оценки параметров

1. Перечислить основные проблемные вопросы, связанные с использованием субъективных оценок.
2. Перечислить основные этапы проведения субъективных оценок.
3. Какими качествами должен обладать эксперт, привлекаемый для проведения субъективных оценок?
4. Дать краткую характеристику субъективно устанавливаемых параметров.
5. Перечислить особенности субъективно устанавливаемых параметров.

6. Что такое интерквартиль оцениваемой величины?
7. Изложить методику подготовки и проведения оценок.
8. Привести основные требования к обработке данных.
9. Пояснить, в чем состоят преимущества взвешенных субъективных оценок.
10. Привести пример гибкого выбора при субъективной полезной информации.

Раздел 5. Анализ ситуаций выбора решения

1. Что следует понимать под ситуацией выбора решения?
2. Перечислить элементы ситуации выбора решения.
3. Привести общую схему процесса принятия решения.
4. В чем заключается основное принципиальное отличие процесса принятия решения, основанного на исследовании модели, от рутинного процесса принятия решения?
5. Перечислить основные методы выбора решений.
6. Дать понятие «дерева событий».
7. Что представляет собой «дерево решений»?
8. Изложить возможные варианты решения и перечислить необходимые исходные данные.
9. Дать понятие платежной матрицы.
10. Дать краткую характеристику качественного анализа ошибок решения.
11. Дать краткую характеристику количественного анализа ошибок решения.
12. Изложить варианты одношаговых и многошаговых схем принятия решения.
13. В чем состоят основные преимущества многошаговых схем принятия решения?

Раздел 6. Полезность вариантов решения. Риск

1. Дать понятие полезности вариантов решения.
2. Изложить сущность шкал упорядоченности и особенности их использования при оценке полезности вариантов решения.
3. Дать понятие риска принятия решения.
4. В чем заключаются особенности риска при принятии технических решений?
5. Перечислить основные стадии рассмотрения риска.
6. В чем состоит сущность эффективных вариантов принятия решения в условиях риска?
7. Привести методы оценки риска.
8. Перечислить основные подходы к формализации описания риска.
9. Перечислить основные виды рисков.
10. Изложить понятие неоднократного риска.
11. Что представляет собой технико-экономический риск?
12. Дать сущность вероятностных подходов к описанию и оценке риска.

Раздел 7. Многоцелевые решения. Альтернативные методы

1. Изложить понятие многоцелевых решений.
2. Привести варианты взаимоотношений целей между собой в многоцелевых решениях.
3. Дать понятие метацели.
4. Перечислить возможные направления реализации целей при многоцелевых решениях.
5. В чем состоят основные преимущества процедуры нормировки реализации цели?
6. В чем заключается сущность множества Парето?
7. Привести основные методы выбора решений внутри эффективных множеств.
8. Дать краткую характеристику основных путей выбора решения при альтернативных методах.
9. В чем состоят основные принципы и подходы, применяемые в альтернативных методах?
10. Изложить способы использования критериального анализа и аппарата нечетких множеств при выборе решений.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):

1. Критерии с прямоугольными конусами предпочтения.
2. Геометрическое представление производных критериев.
3. Взаимовлияние параметров производных критериев на степень их пессимизма и оптимизма.
4. Критерии с нелинейными конусами предпочтения.
5. Основные особенности взаимосвязей между критериями.
6. Влияние информации на процесс принятия решения.
7. Основные факторы, оказывающие влияние на процесс принятия решения.
8. Информация лица, принимающего решение.
9. Значимость независимого параметра.
10. Энтропия независимого параметра.
11. Общая характеристика доверительных факторов.
12. Эмпирический доверительный фактор.
13. Прогностический доверительный фактор.
14. Эмпирико-прогностический доверительный фактор.
15. Особенности принятия решения при наличии риска.
16. Алгоритм оценки значимости параметра для простой функции при различных его вероятностных распределениях.
17. Основные свойства гибкого критерия выбора решения.
18. Условия, необходимые для формирования гибкого критерия выбора решения.
19. Основы применения гибкого критерия выбора решения. Алгоритм применения гибкого критерия выбора решения.
20. Области предпочтения гибкого критерия выбора решения.
21. Влияние риска на условия применения гибкого критерия выбора решения.
22. Особенности применения гибкого критерия выбора решения.
23. Адаптивный критерий Кофлера-Менга.
24. Информация, используемая для применения адаптивного критерия Кофлера-Менга.
25. Особенности использования адаптивного критерия Кофлера-Менга при решении задач.
26. Основные проблемные вопросы, связанные с использованием субъективных оценок.
27. Основные этапы проведения субъективных оценок.
28. Качества эксперта, привлекаемого для проведения субъективных оценок.
29. Основные свойства и особенности субъективно устанавливаемых параметров.
30. Методы интервального оценивания.
31. Методика подготовки и проведения оценок.
32. Основные требования к обработке данных.
33. Методы взвешенного оценивания.
34. Оценка ситуации выбора решения.
35. Элементы ситуации выбора решения.
36. Общая схема процесса принятия решения, основанного на исследовании модели.
37. Основные методы выбора решений.
38. «Дерево событий» и «дерево решений».
39. Платежная матрица решений.
40. Качественный анализ ошибок решения.
41. Количественный анализ ошибок решения.
42. Одношаговые и многошаговые схемы принятия решения.
43. Полезность вариантов решения.
44. Шкалы упорядоченности и особенности их использования при оценке полезности вариантов решения.
45. Риск принятия решения.
46. Особенности риска при принятии технических решений.
47. Основные стадии рассмотрения риска.

48. Эффективные варианты принятия решения в условиях риска.
49. Методы оценки риска.
50. Основные подходы к формализации описания риска.
51. Основные виды рисков.
52. Понятие неоднократного риска.
53. Особенности технико-экономического риска.
54. Вероятностные подходы к описанию и оценке риска.
55. Многоцелевые решения.
56. Взаимоотношения целей между собой в многоцелевых решениях.
57. Понятие метацели.
58. Направления реализации целей при многоцелевых решениях.
59. Основные преимущества процедуры нормировки реализации цели.
60. Сущность множества Парето.
61. Основные методы выбора решений внутри эффективных множеств.
62. Краткая характеристика основных путей выбора решения при альтернативных методах.
63. Основные принципы и подходы, применяемые в альтернативных методах.
64. Способы использования критериального анализа при выборе решений.
65. Способы использования аппарата нечетких множеств при выборе решений.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант № 1

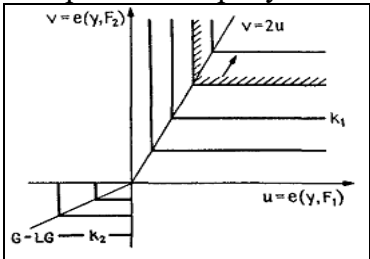
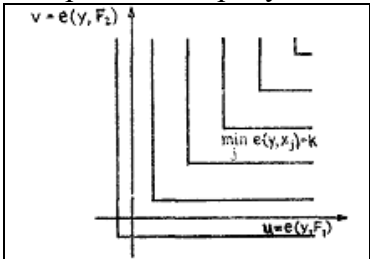
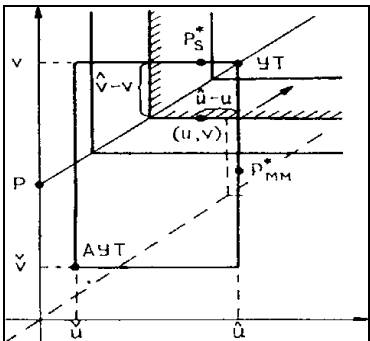
№ п. п.	Вопросы	Варианты ответов
1.	Назовите одну из дискриптивных моделей реализации процесса принятия решений.	1. концепция ограниченной рациональности. 2. вероятностная концепция. 3. концепция максимальной скорости динамики средних. 4. концепция минимизации потерь.
2.	Под стратегией принятия решения понимается ...	1. долгосрочные цели принятия решения. 2. совокупность правил и действий по отбору окончательного решения, определяемая содержанием концепции принятия решения, правилами предпочтения альтернатив и способами расчета критериальных оценок. 3. долгосрочный план действий. 4. методы достижения цели принятия решения.

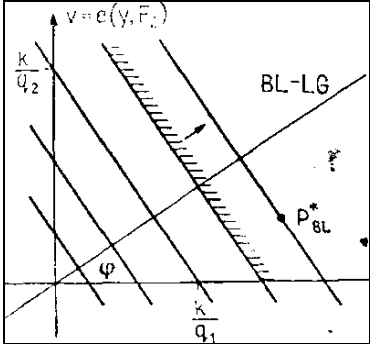
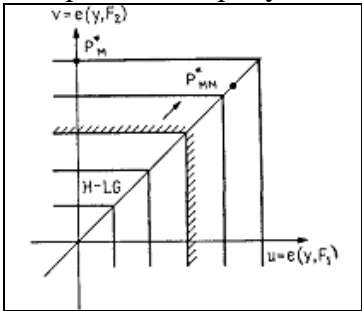
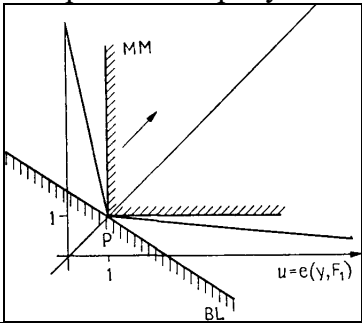
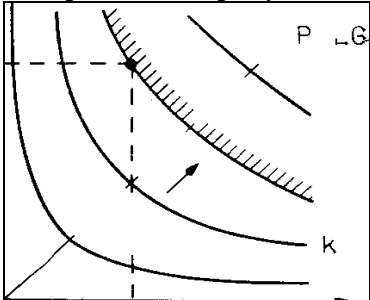
3.	Что понимается под стратегией многокритериального выбора?	<p>1. долгосрочный план действий при множестве альтернативных критериев.</p> <p>2. долгосрочные цели принятия решения в условиях учета множества параметров.</p> <p>3. совокупность правил и действий по выбору окончательного решения при альтернативах, описываемых несколькими параметрами, которые имеют важность для ЛПР.</p> <p>4. методы параллельного достижения множества целей в процессе принятия решения.</p>
4.	Переход от многокритериальной задачи принятия решения к однокритериальной может быть осуществлен за счет ...	<p>1. выявления причинно-следственных связей и построения моделей принятия решения.</p> <p>2. декомпозиции задачи принятия решения и формирования обобщенного критерия.</p> <p>3. одновременного параллельного решения множества однокритериальных задач.</p> <p>4. свертки частных критериев, описывающих параметры каждой из альтернатив, в один обобщенный критерий.</p>
5.	Сущность стратегий компенсации состоит в том, что ...	<p>1. при построении общей критериальной оценки альтернативы «плохие» значения частных оценок одних ее параметров компенсируются «хорошими» значениями частных оценок других параметров.</p> <p>2. из рассмотрения исключается большое число бесперспективных, неэффективных альтернатив и осуществляется разумный выбор одной из альтернатив на основе применения простых эвристических правил.</p> <p>3. осуществляется пошаговая компенсация неэффективных решений по частным оценкам параметров.</p> <p>4. общая критериальная оценка альтернативы определяется как произведение частных оценок, вычисленных по всем существенным ее параметрам с учетом их относительной важности.</p>

6.	Переход от многокритериальной задачи принятия решения к однокритериальной может быть осуществлен за счет ...	<p>1. одновременного параллельного решения множества однокритериальных задач.</p> <p>2. выявления причинно-следственных связей и построения моделей принятия решения.</p> <p>3. применения различных эвристических правил по отбору альтернатив на основе значений обобщенных критериев.</p> <p>4. декомпозиции задачи принятия решения и формирования обобщенного критерия.</p>
7.	Сущность стратегий исключения состоит в ...	<p>1. исключении из рассмотрения большого числа бесперспективных, неэффективных альтернатив и разумный выбор альтернативы на основе применения простых эвристических правил.</p> <p>2. при построении общей критериальной оценки альтернативы «плохие» значения частных оценок одних ее параметров компенсируются «хорошими» значениями частных оценок других параметров.</p> <p>3. общая критериальная оценка альтернативы определяется как произведение частных оценок, вычисленных по всем существенным ее параметрам с учетом их относительной важности.</p> <p>4. осуществляется пошаговая компенсация неэффективных решений по частным оценкам параметров.</p>
8.	Сущность аддитивной стратегии состоит в том, что ...	<p>1. общая критериальная оценка альтернативы определяется как произведение частных оценок, вычисленных по всем существенным ее параметрам с учетом их относительной важности.</p> <p>2. общая критериальная оценка альтернативы определяется как сумма частных оценок, вычисленных по всем существенным ее параметрам с учетом их относительной важности.</p> <p>3. общая критериальная оценка альтернативы определяется как средневзвешенная мультипликативная свертка частных оценок.</p> <p>4. осуществляется декомпозиция задачи принятия решения и формирование обобщенного средневзвешенного критерия.</p>

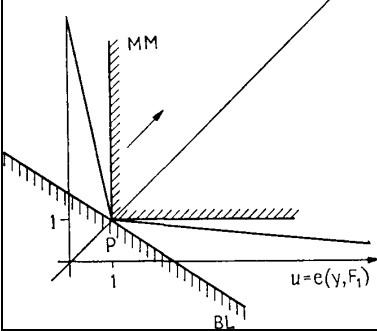
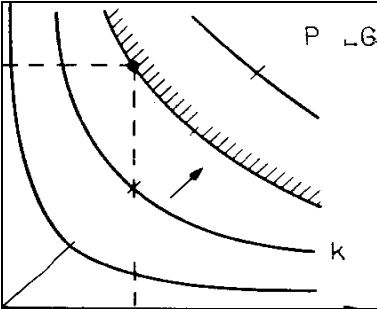
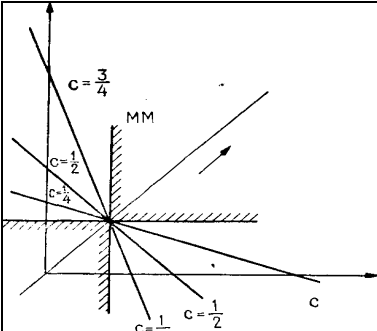
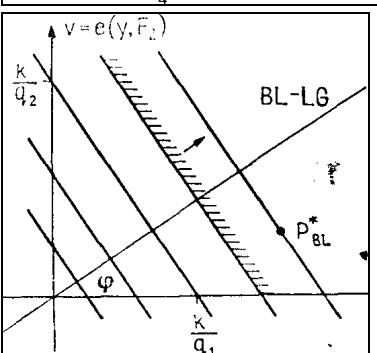
9.	Сущность стратегии аддитивных разностей состоит в том, что ...	<p>1. осуществляется декомпозиции задачи принятия решения и формирование обобщенного средневзвешенного критерия.</p> <p>2. общая критериальная оценка альтернативы определяется как произведение разностей частных оценок, вычисленных по всем существенным ее параметрам с учетом их относительной важности.</p> <p>3. общая критериальная оценка альтернативы определяется как сумма разностей ее частных оценок с оценками сравниваемой альтернативы, вычисленных по параметрам, имеющим существенные отличия, с учетом относительной важности параметров.</p> <p>4. общая критериальная оценка альтернативы определяется как средневзвешенная мультипликативная свертка разностей частных оценок.</p>
10.	Сущность стратегии идеальной точки состоит в том, что ...	<p>1. наилучшей считается альтернатива, наиболее близкая к «идеалу», и общая критериальная ее оценка определяется как сумма разностей ее частных оценок с оценками «идеала», вычисленных по параметрам, имеющим существенные отличия, с учетом относительной важности параметров.</p> <p>2. общая критериальная оценка наилучшей альтернативы определяется как средневзвешенная мультипликативная свертка разностей частных оценок и оценок идеальной точки.</p> <p>3. осуществляется декомпозиции задачи принятия решения и формирование обобщенного средневзвешенного критерия, включающего в себя отклонения частных оценок от идеальных значений.</p> <p>4. общая критериальная оценка альтернативы определяется как произведение отклонений частных оценок от идеальных значений, вычисленных по всем существенным ее параметрам с учетом их относительной важности.</p>

11.	Сущность стратегии доминирования состоит в том, что ...	<p>1. наилучшая альтернатива определяется как сумма частных оценок, вычисленных по всем существенным ее параметрам с учетом их относительной важности.</p> <p>2. наилучшей считается альтернатива, которая по всем параметрам не хуже других альтернатив и хотя бы по одному параметру лучше, чем все остальные варианты.</p> <p>3. общая критериальная оценка наилучшей альтернативы определяется как средневзвешенная мультипликативная свертка частных оценок.</p> <p>4. осуществляется декомпозиция задачи принятия решения и формирование доминирующего обобщенного средневзвешенного критерия.</p>
12.	Сущность конъюнктивной стратегии состоит в том, что ...	<p>1. исключаются все альтернативы, которые не удовлетворяют минимальным требованиям по всем параметрам одновременно, и выбирается первая удовлетворительная альтернатива, если она существует.</p> <p>2. осуществляется декомпозиция задачи принятия решения и формирование обобщенного средневзвешенного критерия.</p> <p>3. наилучшая альтернатива определяется как сумма частных оценок, вычисленных по всем существенным ее параметрам с учетом их относительной важности.</p> <p>4. общая критериальная оценка наилучшей альтернативы определяется как средневзвешенная мультипликативная свертка частных оценок.</p>

13.	<p>Сущность дизъюнктивной стратегии состоит в том, что ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. общая критериальная оценка наилучшей альтернативы определяется как средневзвешенная мультипликативная свертка разностей частных оценок и оценок идеальной точки. 2. осуществляется декомпозиции задачи принятия решения и формирование обобщенного средневзвешенного критерия. 3. оценивается каждая альтернатива по ее лучшим качествам, выбираются те, которые имеют наилучшие значения какого-либо из параметров, и окончательный выбор осуществляется ЛПР по наилучшему параметру. 4. общая критериальная оценка наилучшей альтернативы определяется как произведение отклонений частных оценок от идеальных значений, вычисленных по всем существенным ее параметрам с учетом их относительной важности.
14.	<p>Функции предпочтения какого критерия изображены на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. S-критерия. 2. G-критерия. 3. MM- критерия. 4. критерия азартного игрока.
15.	<p>Функции предпочтения какого критерия изображены на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. S-критерия. 2. G-критерия. 3. MM-критерия. 4. HL-критерия.
16.	<p>Функции предпочтения какого критерия изображены на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. S-критерия. 2. HW-критерия. 3. MM- критерия. 4. критерия азартного игрока.

17.	<p>Функции предпочтения какого критерия изображены на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. P-критерия. 2. G-критерия. 3. BL- критерия. 4. критерия азартного игрока.
18.	<p>Функции предпочтения какого критерия изображены на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. BL-критерия. 2. G-критерия. 3. HL- критерия. 4. критерия азартного игрока.
19.	<p>Функции предпочтения какого критерия изображены на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. HL-критерия. 2. G-критерия. 2. BL-критерия. 4. критерия азартного игрока.
20.	<p>Функции предпочтения какого критерия изображены на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. MM-критерия. 2. G-критерия. 3. P- критерия. 4. критерия азартного игрока.

Вариант №2

№ п. п.	Вопросы	Варианты ответов
1.	<p>Укажите функцию предпочтения HW-критерия</p>	<p>1. </p> <p>2. </p> <p>3. </p> <p>4. </p>
2.	<p>Какой критерий определяется данным соотношением?</p> $\max_i e_{ir} = \max_i \min_j e_{ij}$	<p>1. критерий Сэвиджа. 2. минимаксный критерий. 3. критерий Ходжа-Лемана. 4. критерий Гурвица.</p>

3.	<p>К какому критерию относится следующее правило выбора решения: матрица решений $\ e_{ij}\$ дополняется еще одним столбцом, содержащим математическое ожидание значений каждой из строк. Выбираются те варианты E_{i0}, в строках которых стоит наибольшее значение e_{ir} этого столбца?</p>	<p>1. критерий Сэвиджа. 2. критерий Ходжа-Лемана. 3. критерий Байеса-Лапласа. 4. критерий Гурвица.</p>
4.	<p>К какому критерию относится следующее правило выбора решения: каждый элемент матрицы решений $\ e_{ij}\$ вычитается из наибольшего результата $\max_i e_{ij}$ соответствующего столбца. Разности a_{ij} образуют матрицу остатков $\ a_{ij}\$. Эта матрица пополняется столбцом наибольших разностей e_{ir}. Выбираются те варианты E_{i0}, в строках которых стоит наименьшее для этого столбца значение?</p>	<p>1. критерий Сэвиджа. 2. критерий Ходжа-Лемана. 3. критерий Байеса-Лапласа. 4. критерий Гермейера.</p>
5.	<p>К какому критерию относится следующее правило выбора решения: матрица решений $\ e_{ij}\$ дополняется столбцом, содержащим средние взвешенные наименьшего и наибольшего результатов для каждой строки $e_{ir} = c \min_j e_{ij} + (1-c) \max_j e_{ij}$, где c – весовой множитель. Выбираются те варианты E_{i0}, в строках которых стоят наибольшие элементы e_{ir} этого столбца?</p>	<p>1. критерий Гермейера. 2. критерий Гурвица. 3. критерий Сэвиджа. 4. критерий Ходжа-Лемана.</p>

6.	<p>К какому критерию относится следующее правило выбора решения: матрица решений $\ e_{ij}\$ дополняется еще одним столбцом, содержащим в каждой строке наименьшее произведение имеющегося в ней результата на вероятность соответствующего состояния F_j. Выбираются те варианты E_{i0}, в строках которых находится наибольшее значение e_{ir} этого столбца?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. критерий произведений. 2. критерий Гурвица. 3. критерий Ходжа-Лемана. 4. критерий Гермейера.
7.	Какой вид критерия существует?	<ol style="list-style-type: none"> 1. критерий с нормальными предпочтения. 2. критерий с плоскостями предпочтения. 3. критерий с прямыми предпочтения. 4. критерий с кривыми предпочтения.
8.	С помощью равенства $f(u, v) = k$ задается ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. семейство линий уровня. 2. алгоритм решения задачи. 3. ММ- критерий. 4. S-критерий.
9.	Линии уровня (функции предпочтения) в прямоугольной системе координат для критерия Гермейера задаются...	<ol style="list-style-type: none"> 1. равнобедренными трапециями. 2. параллельными прямыми. 3. прямоугольными треугольниками. 4. прямоугольными конусами.
10.	Минимаксный критерий задается равенством ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\max_i e_{ir} = \max_i \min_j e_{ij}$. 2. $\max_i e_{ir} = \min_i \min_j e_{ij}$. 3. $\max_i e_{ir} = \max_i (\max_j e_{ij})$. 4. $\max_i e_{ir} = \min_i (\max_j e_{ij})$.
11.	<p>Соотношением</p> $\max_i e_{ir} = \max_i \left(\max_j e_{ij} \right)$ <p>определяется следующий критерий</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. критерий Сэвиджа. 2. критерий азартного игрока. 3. критерий Байеса-Лапласа. 4. критерий Ходжа-Лемана.
12.	Каким выражением задается семейство линий уровня?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $e_{ir} = f(e_{i1}, e_{i2})$. 2. $u = e(y, F_1)$. 3. $f(u, v) = k$. 4. $v = e(y, F_2)$.

13.	Какой из перечисленных критериев имеет прямоугольный конус предпочтения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. VL-критерий. 2. HL-критерий. 3. P-критерий. 4. ММ-критерий.
14.	Какой из перечисленных критериев имеет прямую предпочтения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. VL-критерий. 2. ММ-критерий. 3. S-критерий. 4. HL-критерий.
15.	Какой из приведённых критериев не относится к производным?	<ol style="list-style-type: none"> 1. HL-критерий. 2. HW-критерий. 3. VL-критерий. 2. G-критерий.
16.	Оценочная функция $z = z(y_v, x_w)$ определяется...	<ol style="list-style-type: none"> 1. значениями векторов $y_v = (y_1, \dots, y_K)$ зависимых переменных. 2. значениями векторов $x_w = (x_1, \dots, x_L)$ независимых и $y_v = (y_1, \dots, y_K)$ зависимых переменных. 3. Значениями векторов $x_w = (x_1, \dots, x_L)$ независимых переменных. 4. значениями модулей векторов $x_w = (x_1, \dots, x_L)$ независимых и $y_v = (y_1, \dots, y_K)$ зависимых переменных.
17.	Релевантность – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. выявление важности одной альтернативы относительно другой. 2. мера беспорядка системы, состоящей из многих элементов. 3. мера характеристики предмета, обозначающая его ценность. 4. мера влияния параметров на результат решения.
18.	Относительная релевантность определяется ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. $R_{il}^b = \frac{R_{il}^a}{\sum_{l=1}^L R_{il}^a}$. 2. $V_v(\alpha) = [\tilde{M}_v(\alpha) - x_1] / (M_v - x_1)$. 3. $V^\omega(\alpha) = [\tilde{M}^\omega(\alpha) - x_1] / (\mu - x_1)$. 4. $V_v^\omega(\alpha) = [\tilde{M}_v^\omega(\alpha) - x_1] / (M_v - x_1)$.
19.	Какую оценку независимого параметра x_l можно получить с использованием зависимости $R_{il}^b = \frac{R_{il}^a}{\sum_{l=1}^L R_{il}^a}$?	<ol style="list-style-type: none"> 1. абсолютную релевантность. 2. эмпирический доверительный фактор. 3. прогностический доверительный фактор. 4. относительную релевантность.

20.	Значимость независимого параметра x_l определяется ...	<ol style="list-style-type: none"> $R_{il}^b = \frac{R_{il}^a}{\sum_{l=1}^L R_{il}^a}$. $B_l = R_l H_l$. $V_v(\alpha) = [\tilde{M}_v(\alpha) - x_1] / (M_v - x_1)$. $V^\omega(\alpha) = [\tilde{M}^\omega(\alpha) - x_1] / (\mu - x_1)$.
-----	--	--

Вариант №3

№ п. п.	Вопросы	Варианты ответов
1.	Какую оценку независимого параметра x_l можно получить с использованием зависимости $B_l = R_l H_l$?	<ol style="list-style-type: none"> абсолютную релевантность. относительную релевантность. энтропию. значимость.
2.	Энтропия – это...	<ol style="list-style-type: none"> скорость реакции на внешнее воздействие. степень определённости. мера неопределённости сигнала, передаваемого случайным источником. увеличение мощности сигнала, передаваемого случайным источником.
3.	Энтропия независимого параметра x_l определяется ...	<ol style="list-style-type: none"> $H_l = -\sum_{j=1}^{n_l} q_{lj} \ln q_{lj}$. $V_v(\alpha) = [\tilde{M}_v(\alpha) - x_1] / (M_v - x_1)$. $V^\omega(\alpha) = [\tilde{M}^\omega(\alpha) - x_1] / (\mu - x_1)$. $B_l = R_l H_l$.
4.	Какую оценку независимого параметра x_l можно получить с использованием зависимости $H_l = -\sum_{j=1}^{n_l} q_{lj} \ln q_{lj}$?	<ol style="list-style-type: none"> абсолютную релевантность. относительную релевантность. энтропию. эмпирический доверительный фактор.
5.	Эмпирический доверительный фактор по результатам выборки из v экспериментов с учётом вероятности α ошибки определяется ...	<ol style="list-style-type: none"> $V_v(\alpha) = \tilde{M}_v(\alpha) - x_1$. $V_v(\alpha) = [\tilde{M}_v(\alpha) - x_1] / (M_v - x_1)$. $V^\omega(\alpha) = [\tilde{M}^\omega(\alpha) - x_1] / (\mu - x_1)$. $V_v^\omega(\alpha) = [\tilde{M}_v^\omega(\alpha) - x_1] / (M_v - x_1)$.
6.	Какую оценку независимого параметра x_l можно получить с использованием зависимости $V_v(\alpha) = [\tilde{M}_v(\alpha) - x_1] / (M_v - x_1)$?	<ol style="list-style-type: none"> прогностический доверительный фактор. эмпирико-прогностический доверительный фактор. энтропию. эмпирический доверительный фактор.
7.	Прогностический доверительный фактор для серии из ω реализаций с учётом вероятности α ошибки определяется ...	<ol style="list-style-type: none"> $V^\omega(\alpha) = [\tilde{M}^\omega(\alpha) - x_1] / x_1$. $V_v(\alpha) = [\tilde{M}_v(\alpha) - x_1] / (M_v - x_1)$. $V^\omega(\alpha) = [\tilde{M}^\omega(\alpha) - x_1] / (\mu - x_1)$. $V_v^\omega(\alpha) = [\tilde{M}_v^\omega(\alpha) - x_1] / (M_v - x_1)$.

8.	Какую оценку независимого параметра x_i можно получить с использованием зависимости $V^\omega(\alpha) = [\tilde{M}^\omega(\alpha) - x_1] / (\mu - x_1)$?	<p>1. прогностический доверительный фактор.</p> <p>2. эмпирико-прогностический доверительный фактор.</p> <p>3. эмпирический доверительный фактор энтропию.</p> <p>4. абсолютную релевантность.</p>
9.	Эмпирико-прогностический доверительный фактор по результатам выборки из v экспериментов для серии из ω реализаций с учётом вероятности α ошибки определяется ...	<p>1. $V_v^\omega(\alpha) = [\tilde{M}_v^\omega(\alpha) + x_1] / (M_v - x_1)$.</p> <p>2. $V_v(\alpha) = [\tilde{M}_v(\alpha) - x_1] / (M_v - x_1)$.</p> <p>3. $V^\omega(\alpha) = [\tilde{M}^\omega(\alpha) - x_1] / (\mu - x_1)$.</p> <p>4. $V_v^\omega(\alpha) = [\tilde{M}_v^\omega(\alpha) - x_1] / (M_v - x_1)$.</p>
10.	Какую оценку независимого параметра x_i можно получить с использованием зависимости $V_v^\omega(\alpha) = [\tilde{M}_v^\omega(\alpha) - x_1] / (M_v - x_1)$?	<p>1. прогностический доверительный фактор.</p> <p>2. эмпирико-прогностический доверительный фактор.</p> <p>3. эмпирический доверительный фактор энтропию.</p> <p>4. относительную релевантность.</p>
11.	Причиной дефицита информации может быть ...	<p>1. низкие затраты на получение информации.</p> <p>2. ошибка измерения при получении информации.</p> <p>3. больше количество источников информации.</p> <p>4. высокая достоверность информации.</p>
12.	Процесс принятия решения можно считать обоснованным и надёжно оценённым при известных числе наблюдений v и числе реализации принятого решения ω , ...	<p>1. если числа v и ω достаточно велики.</p> <p>2. если числа v и ω достаточно малы.</p> <p>3. если числа v и ω равны друг другу.</p> <p>4. если одно из чисел v и ω велико, а другое сравнительно мало.</p>
13.	Влияние области неопределённости параметра x_i при выбранном варианте решения y_i измеряется ...	<p>1. оценочной функцией Z_r.</p> <p>2. абсолютной релевантностью R_{ii}^a.</p> <p>3. равновеликим интервалом J_i.</p> <p>4. доверительным интервалом.</p>
14.	Какие из перечисленных величин влияют на надёжность принятия решения?	<p>1. распределение вероятностей реализации принятого решения.</p> <p>2. число повторений реализации принятого решения.</p> <p>3. уровень имеющейся информации.</p> <p>4. все перечисленные величины.</p>
15.	Что характеризует значимость независимого параметра?	<p>1. энтропию.</p> <p>2. информативность.</p> <p>3. релевантность.</p> <p>4. оценочную функцию.</p>
16.	Как изменяется энтропия $H(\Delta_l)$ в зависимости от величины интервала дискретизации Δ_l ?	<p>1. увеличивается с увеличением Δ_l.</p> <p>2. не изменяется.</p> <p>3. уменьшается с увеличением Δ_l.</p> <p>4. уменьшается с уменьшением Δ_l.</p>

17.	Какие задачи анализа параметра решаются с помощью эмпирического доверительного фактора $V_v(\alpha)$?	<p>1. по известным вероятностям p_1, p_2, \dots, p_n оценивается относительная величина отклонения среднего значения из выборки, от наименьшего значения параметра.</p> <p>2. по известной заранее выборке значений параметра или по результатам проведения экспериментов, оценивается относительная величина отклонения теоретического среднего значения от его наименьшего значения.</p> <p>3. по известной заранее выборке, состоящей из v экспериментов, оценивается величина отклонения среднего значения параметра от его наименьшего значения для проведения серии из ω экспериментов.</p> <p>4. по известной относительной частоте реализации v, определяется среднее значение вероятности α ошибки.</p>
18.	В каких пределах изменяется энтропийный коэффициент согласия?	<p>1. от -1 до 1.</p> <p>2. от 0 до 1.</p> <p>3. от 0 до $+\infty$.</p> <p>4. от $-\infty$ до 0.</p>
19.	К свойствам кусочно-линейной информации не относится...	<p>1. в вероятностном подпространстве этой информации существует реальная точка экстремума, координаты которой составляют матрицу.</p> <p>2. на основании априорного вероятностного распределения или априорного задания частотного распределения значений параметра по интервалам можно получить апостериорное вероятностное распределение.</p> <p>3. возможность оценить степень объективности этой информации.</p> <p>4. априорное распределение кусочной информации представлено в форме части этого симплекса.</p>
20.	Гибкий критерий представляется в следующем виде ...	<p>1. $E_0 = \{E_i G_1 \wedge (G_2 \vee G_3) \wedge G_4 \wedge G_5\}$.</p> <p>2. $E_0 = \{E_i G_1 \wedge (G_2 \vee G_3) \wedge G_4 \vee G_5\}$.</p> <p>3. $E_0 = \{E_i G_1 \vee (G_2 \vee G_3) \wedge G_4 \wedge G_5\}$.</p> <p>4. $E_0 = \{E_i G_1 \wedge (G_2 \wedge G_3) \wedge G_4 \wedge G_5\}$.</p>

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1 Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

6.3.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)

<p>Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы</p>	<p>Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки</p>	<p>Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины</p>	<p>Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины</p>
--	---	---	---

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Самков, Т. Л. Методы принятия управленческих решений : учебное пособие / Т. Л. Самков. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 123 с. — ISBN 978-5-7782-3812-1. — Текст : электронный — <https://e.lanbook.com/book/152353>
2. Бородачѳв, С. М. Теория принятия решений : учебное пособие / С. М. Бородачѳв. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФЛИНТА : Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 160 с. - ISBN 978-5-9765-3631-9. - Текст : электронный. — <https://znanium.com/catalog/document?id=339503>
3. Мендель А.В. Модели принятия решений : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Экономика» и «Менеджмент» / Мендель А.В.. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 463 с. — ISBN 978-5-238-01894-2. — Текст : электронный — <https://www.iprbookshop.ru/81803.html>
4. Воробѳѳва, Е. Е. Теория принятия решений : учебное пособие / Е. Е. Воробѳѳва, В. Ю. Емельянов. — 2-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-907054-16-5. — Текст : электронный - <https://e.lanbook.com/book/122050>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Экономико-математические методы в примерах и задачах: учебное пособие / И. В. Орлова, Н. В. Концевая, Е. Н. Горбатенко, В. А. Большаков ; под ред. А. Н. Гармаша. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. — 416 с. - ISBN 978-5-9558-0322-7. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=359350>
2. Красс, М. С. Моделирование эколого-экономических систем: учебное пособие / М.С. Красс. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 272 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-006597-7. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=356223>
3. Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad : учебное пособие / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-905554-96-4. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=355561>
4. Соколов, Г. А. Введение в регрессионный анализ и планирование регрессионных экспериментов в экономике : учебное пособие / Г. А. Соколов, Р. В. Сагитов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 202 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-003646-5. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=368168>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Орлова, И. В. Экономико-математическое моделирование: практическое пособие по решению задач / И. В. Орлова, М. Г. Бич. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. - 140 с. - ISBN 978-5-9558-0527-6. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=347314>
2. Власов, М. П. Оптимальное управление экономическими системами : учеб. пособие / М.П. Власов, П.Д. Шимко. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 312 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005426-1. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=372419>

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/
3. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК": <http://www.geoinform.ru/>
4. Информационно-аналитический центр «Минерал»: <http://www.mineral.ru/>
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
9. Портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru/>
10. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
11. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
12. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
13. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>
14. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>
15. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
16. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: www.biblio-online.ru.
17. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»»: <http://rucont.ru/>
18. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

1. Аудитория для проведения лекционных занятий и практических работ
Оснащенность помещения: 16 посадочных мест. Стол аудиторный – 10 шт., компьютерное кресло – 23 шт., моноблок – 17 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), доска аудиторная под фло-мастер – 1 шт., лазерный принтер – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 1464-12/10 от 15.12.10) Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, GPSS World (свободно распространяемое ПО), Arduino Software (IDE) (свободно распространяемое ПО), Microsoft SQL Server Express (свободно распространяемое ПО).

2. Аудитория для проведения лекционных занятий и практических работ

Оснащенность помещения: 16 посадочных мест. Стол аудиторный – 9 шт., компьютерное кресло – 17 шт., моноблок – 17 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), лазерный принтер – 1 шт., доска – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 1464-12/10 от 15.12.10) Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009 MathCad Education (Договор №1134-11/12 от 28.11.2012), GPSS World (свободно распространяемое ПО), Arduino Software (IDE) (свободно распространяемое ПО), Microsoft SQL Server Express (свободно распространяемое ПО).

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011,

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010. CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения». Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1. Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., балон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стуля – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.4. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)

3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)

4. MathCad Education, Договор №1134-11/12 от 28.11.2012 "На поставку программного обеспечения"

5. LabView Professional, ГК №1142912/09 от 04.12.2009 "На поставку программного обеспечения".