

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Информационные системы»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
И.В. Макури
«10» 01 2018



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

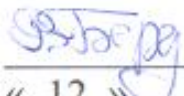
дисциплины «Математические и инструментальные методы поддержки
принятия решений»

основной профессиональной образовательной программы
подготовки магистров
по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика»
профиль «Системный анализ и процессное управление»

Форма обучения	Очная
Технология обучения	Традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2018

Автор рабочей программы
доцент

 В. Д. Бердоносков
« 12 » 02 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки

 И.А. Романовская
« 12 » 02 2017г.

И.о. заведующего кафедрой «ИС»

 А.В. Высоцкая
« 12 » 02 2017г.

Декан факультета компьютерных технологий

 Я.Ю. Григорьев
« 12 » 02 2017г.

Начальник учебно-методического
управления

 Е.Е. Поздеева
« 14 » 02 2017г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.10.2014 № 1404, и основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений							
Цель дисциплины	Целью дисциплины является ознакомление студентов с методами и методиками теории принятия решений.							
Задачи Дисциплины	- Обучение классификации задач принятия решений по типам: задачи в условиях определённости, задачи в условиях риска, задачи в условиях неопределённости. - Обучение решению задач принятия решений методами анализа иерархий. - Обучение решению задач принятия решений методами, использующими нечёткие множества.							
Основные разделы дисциплины	- Основные положения задач принятия решений. - Методики принятия решений на основе метода анализа иерархий. - Методики принятия решений на основе теории нечётких множеств.							
Общая трудоемкость дисциплины	4 зач. ед/ 144 академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
		3	16	-	32			
ИТОГО	16	-	32	-	60	36	144	

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
Способность анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования (ПК-8)	Знать общие подходы к принятию решений; знать критерии классификации и сами классификации методов и методик принятия решений; знать место теории принятия решений в профессиональной деятельности; знать метод принятия решений на основе анализа иерархий, достоинства этого метода. 31 (ПК-8-2)	Уметь определять тип задачи принятия решения. У1 (ПК-8-2)	Иметь навыки построения иерархии принятия решения. Н1 (ПК-8-2)
	Знать назначение матриц попарных сравнений, собственных чисел и векторов приоритетов в задаче принятия решений; Знать методику синтеза иерархии для получения вектора приоритетов альтернатив относительно фокуса иерархии. 32 (ПК-8-2)	Уметь определять критерии оценки альтернатив и уметь группировать их в факторы; уметь использовать шкалу отношений для оценки важности альтернатив; информации; уметь использовать матричные выражения для расчёта промежуточных векторов приоритетов. У2 (ПК-8-2)	Иметь навыки определения собственных чисел и векторов приоритетов; иметь навыки расчёта агрегированных оценок. Н2 (ПК-8-2)

	Знать основные понятия, связанные с нечёткими множествами, базовое множество, функция принадлежности, виды записи функции принадлежности; знать многокритериального выбора альтернатив методом максиминной свёртки. 33 (ПК-8-2)	Уметь строить функции принадлежности, выполнять операции пересечения, объединения и дополнения нечётких множеств; уметь строить функции принадлежности нечётких множеств соответствующих критериев. УЗ (ПК-8-2)	Иметь навык в выполнении пересечений нечётких множеств со сменой базового множества. НЗ (ПК-8-2)
--	---	---	--

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина является вариативной, входит в состав блока 1 «Дисциплины» и относится к дисциплинам по выбору.

При изучении дисциплины «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» будут востребованы знания, умения и навыки, полученные на первом этапе освоения компетенции ПК-8 при изучении дисциплины «Анализ данных».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» будут востребованы при прохождении преддипломной практики.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов	
	Очная форма обучения	Заочная (очно-заочная) форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	48	

Объем дисциплины	Всего академических часов	
	Очная форма обучения	Заочная (очно-заочная) форма обучения
В том числе:		
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16	
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32	
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	60	
Промежуточная аттестация обучающихся	36	

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 1 Основные положения задач принятия решений					
Введение. Области деятельности специалистов по системному анализу. Схема принятия решений. Задачи принятия решений.	Лекция	2	Лекция-диалог	ПК-8-2	31 (ПК-8-2)
Предварительный анализ проблемы. Постановка задачи.	Лабораторная работа	4	Традиционная	ПК-8-2	У1 (ПК-8-2)
Предварительный анализ проблемы. Постановка задачи.	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	6	Чтение основной и дополнительной литературы	ПК-8-2	31 (ПК-8-2)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Предварительный анализ проблемы. Постановка задачи.	Лекция	2	Лекция-диалог	ПК-8-2	31 (ПК-8-2)
Решение задачи принятия решения (ЗПР) методом анализа иерархий (МАИ).	Лабораторная работа	4	Традиционная	ПК-8-2	У1 (ПК-8-2); Н1 (ПК-8-2).
Предварительный анализ проблемы. Определить главную цель системы. Выявить уровни рассмотрения, элементы и структуру системы.	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к лабораторным занятиям)	6	Чтение основной и дополнительной литературы	ПК-8-2	31 (ПК-8-2)
Методика проведения анализа. Роль собственных векторов и собственных значений в задачах принятия решений.	Лекция	2	Лекция-диалог	ПК-8-2	31 (ПК-8-2)
Решение ЗПР МАИ, несколько экспертов.	Лабораторная работа	4	Интерактивная	ПК-8-2	У1 (ПК-8-2); Н1 (ПК-8-2).
Постановка задачи. Определение типа задачи. Генерирование альтернативных вариантов реализации. Их описание.	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	6	Чтение основной и дополнительной литературы	ПК-8-2	31 (ПК-8-2)
Текущий контроль по разделу 1			Защита лабораторных работ		
ИТОГО по разделу 1	лекции	6	-	-	-
	лабораторные работы	12	-	-	-
	самостоятельная работа обучающихся	18	-	-	-
Раздел 2 Методики принятия решений на основе метода анализа иерархий.					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Принятие решений на основе метода анализа иерархий. Иерархическое представление проблемы. Варианты отображения иерархий.	Лекция	2	Лекция-диалог		32 (ПК-8-2)
Решение задачи принятия решения (ЗПР) методом анализа иерархий (МАИ), подметод копирования.	Лабораторная работа	4	Традиционная	ПК-8-2	У2 (ПК-8-2)
Получение исходных данных. Установление способа измерения альтернатив: сбор количественных данных, имитационное моделирование или использование методов экспертной оценки.	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к лабораторным занятиям)	8	Освоение электронных материалов по дисциплине.	ПК-8-2	32 (ПК-8-2); У2 (ПК-8-2); Н2 (ПК-8-2).
Роль собственных векторов и собственных значений в задачах принятия решений. Оценка однородности иерархий.	Лекция	2	Лекция-диалог	ПК-8-2	32 (ПК-8-2)
Решение задачи принятия решения методом анализа иерархий. Формирование альтернатив. Выделение критериев и подкритериев. Построение иерархии. Формирование матриц парных сравнений. Вычисление собственных векторов. Определение вектора предпочтений.	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к расчётно-графической работе)	10	Освоение электронных материалов по дисциплине.	ПК-8-2	32 (ПК-8-2)
Решение ЗПР МАИ, подметод применения стандартов.	Лабораторная работа	4	Традиционная	ПК-8-2	У2 (ПК-8-2)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Текущий контроль по разделу 2			Защита лабораторных работ		
ИТОГО по разделу 2	лекции	4	-	-	-
	лабораторные работы	8	-	-	-
	самостоятельная работа обучающихся	18	-	-	-
Раздел 3 Методики принятия решений на основе теории нечётких множеств.					
Выбор альтернатив методом максиминной свёртки.	Лекция	2	Лекция-диалог	ПК-8-2	33 (ПК-8-2)
Проведение прямого процесса планирования. Определение цели планирования. Выявление действующих сил. Формирования возможных сценариев достижения цели. Определение степеней влияния по уровням иерархий. Вычисление векторов приоритетов по уровням. Калибровка переменных состояния. Выявление наиболее вероятных исходов.	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к расчётно-графической работе)	8	Чтение основной и дополнительной литературы	ПК-8-2	33 (ПК-8-2)
Решение ЗПР методом максиминной свёртки.	Лабораторная работа	4	Традиционная	ПК-8-2	У3 (ПК-8-2)
Решение ЗПР методом нечёткого логического вывода.	Лабораторная работа	4	Интерактивная	ПК-8-2	У3 (ПК-8-2)
Вычисление векторов приоритетов по уровням. Калибровка переменных состояния. Выявление наиболее вероятных исходов.	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к лабораторным работам)	8	Освоение электронных материалов по дисциплине.	ПК-8-2	33 (ПК-8-2); У3 (ПК-8-2); НЗ (ПК-8-2).

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Многокритериальный выбор альтернатив на основе нечётких множеств, с учётом различия важности критериев.	Лекция	2	Лекция-диалог	ПК-8-2	ЗЗ (ПК-8-2);
Многокритериальный выбор альтернатив на основе аддитивной свёртки.	Лекции	2	Лекция-диалог	ПК-8-2	ЗЗ (ПК-8-2).
Решение ЗПР на основе аддитивной свёртки.	Лабораторная работа	4	Интерактивная	ПК-8-2	УЗ (ПК-8-2)
Проведение обратного процесса планирования. Определение желаемых исходов. Генерирование возможных политик. Составление перечня проблем и ситуаций, препятствующих реализации сценариев.	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к лабораторным работам и расчётно-графической работе)	8	Освоение электронных материалов по дисциплине.	ПК-8-2	ЗЗ (ПК-8-2); УЗ (ПК-8-2); НЗ (ПК-8-2).
Текущий контроль по разделу 3			Защита лабораторных работ и расчётно-графической работы		
ИТОГО по разделу 3	лекции	6	-	-	-
	лабораторные работы	12	-	-	-
	самостоятельная работа обучающихся	24	-	-	-
Промежуточная аттестация по дисциплине		36	Экзамен	ПК-8-2	
ИТОГО по дисциплине	лекции	16	-	-	-
	лабораторные работы	32	-	-	-
	самостоятельная работа обучающихся	60	-	-	-
ИТОГО: общая трудоёмкость дисциплины 144 часов в том числе с использованием активных методов обучения 10 часов					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических и практических разделов дисциплины; подготовка и выполнение расчётно-графической работы.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

Системы поддержки принятия решений: Учебное пособие / В.Д. Бердонов, Е.А. Малашевская. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2012. – 112 с.

График выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 17-недельном семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка к лабораторным работам	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	35
Изучение теоретических разделов дисциплины	1	1	2	1		1		1	2		1				1	1	1	13
Подготовка и выполнение расчётно-графической работы					2		2			2		2	2	2				12
ИТОГО	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	60

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Введение. Области деятельности специалистов по инфосистемам. Схема принятия решений. Задачи принятия решений. Предварительный анализ проблемы. Решение задачи принятия решения (ЗПР) методом анализа иерархий (МАИ).	31 (ПК-8-2)	Вопросы к экзамену	Знание основных терминов; основных схем принятия решений.
Схема принятия решений. Задачи принятия решений. Предварительный анализ проблемы. Решение задачи принятия решения (ЗПР) методом анализа иерархий (МАИ).	Н1 (ПК-8-2)	Расчётно-графическая работа	Демонстрация навыков выявления проблемы, заполнения матрицы попарных сравнений.
Схема принятия решений. Задачи принятия решений. Предварительный анализ проблемы. Решение задачи принятия решения (ЗПР) методом анализа иерархий (МАИ).	У1 (ПК-8-2)	Лабораторные работы	Умение выявлять альтернативы, критерии и факторы оценки альтернатив.
Принятие решений на основе метода анализа иерархий. Иерархическое представление проблемы. Варианты отображения иерархий. Метод анализа иерархий (МАИ), подметод копирование.	32 (ПК-8-2)	Вопросы к экзамену	Знание алгоритмов принятия решений на основе методов анализа иерархии, вариантов отображения иерархий.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Принятие решений на основе метода анализа иерархий. Иерархическое представление проблемы. Варианты отображения иерархий. Метод анализа иерархий (МАИ), подметод копирование.	Н2 (ПК-8-2)	Расчётно-графическая работа	Демонстрация навыков реализации подметода копирования.
Принятие решений на основе метода анализа иерархий. Иерархическое представление проблемы. Варианты отображения иерархий. Метод анализа иерархий (МАИ), подметод копирование.	У2 (ПК-8-2)	Расчётно-графическая работа	Умение формировать иерархии, заполнять матрицы попарных сравнений и рассчитывать векторы приоритетов.
Решение ЗПР на основе теории нечётких множеств. Выбор альтернатив методом максиминной свёртки. Многокритериальный выбор альтернатив на основе аддитивной свёртки. Многокритериальный выбор альтернатив на основе нечёткого логического вывода.	ЗЗ (ПК-8-2)	Вопросы к экзамену	Знание операций с нечёткими множествами.
Решение ЗПР на основе теории нечётких множеств. Выбор альтернатив методом максиминной свёртки. Многокритериальный выбор альтернатив на основе аддитивной свёртки. Многокритериальный выбор альтернатив на основе нечёткого логического вывода.	НЗ (ПК-8-2)	Расчётно-графическая работа	Демонстрация навыков формирования нечётких множеств.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Решение ЗПР на основе теории нечётких множеств. Выбор альтернатив методом максиминной свёртки. Многокритериальный выбор альтернатив на основе аддитивной свёртки. Многокритериальный выбор альтернатив на основе нечёткого логического вывода.	УЗ (ПК-8-2)	Расчётно-графическая работа	Умение формировать итоговое нечёткое множество по методам максиминной свёртки, методу аддитивной свёртки или методу нечёткого логического вывода.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Промежуточная аттестация в форме экзамена			
Лабораторные работы	В течение семестра	10 баллов (за каждую из 8 лабораторных работ)	- Выполнено без ошибок и в срок – 10 баллов; - Нарушены сроки сдачи – минус 1 балл; - Допущены погрешности не принципиального характера – минус 1 балла; - Допущены незначительные ошибки, исправленные под руководством преподавателя – минус 2 балла.
Расчётно-графическая работа	В течение четырёх недель с даты выдачи	55 баллов	- Выполнено без ошибок и в срок – 55 баллов; - Нарушены сроки сдачи – минус 5 баллов; - Допущены погрешности не принципиального характера – минус 8 баллов; - Допущены незначительные ошибки, исправленные под руководством преподавателя – минус 11 баллов.
Экзамен	-	40 баллов	- Ответ на каждый из двух вопросов экзаменационного билета без ошибок – 20 баллов; - В ответе на каждый из двух вопросов допущено не более двух неточностей или одной грубой ошибки – 16 баллов; - В ответе на каждый из двух вопросов допущено не более трех-четырех неточностей или двух грубых ошибок – 12 баллов;

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			- В ответе на каждый из двух вопросов допущено более трёх ошибок – за ответ на данный вопрос баллы не насчитываются.
ИТОГО:		175 баллов	
<u>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</u> 0 – 64% от максимальной суммы баллов – 0 – 112 баллов – «не удовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74% от максимальной суммы баллов – 113 – 130 баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84% от максимальной суммы баллов – 131 – 148 балл – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100% от максимальной суммы баллов – 149 – 175 баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень).			

Задания для текущего контроля

Типовые задания для лабораторных работ

Тема: Решение задачи принятия решения (ЗПР) методом анализа иерархий (МАИ)

Лабораторная работа «Решение задачи принятия решения (ЗПР) методом анализа иерархий (МАИ)»

- 1) Сформировать альтернативы.
- 2) Выделить критерии и подкритерии. Построить иерархию.
- 3) Сформировать матрицы парных сравнений. Вычислить собственные векторы.
- 4) Определить вектора предпочтений.
- 5) Оформить отчёт по лабораторной работе.

Тема: Решение ЗПР МАИ, несколько экспертов

Лабораторная работа «Решение ЗПР МАИ, несколько экспертов»

- 1) Повторить основные пункты лабораторной работы №1.
- 2) Построить нескольких матриц парных сравнений.
- 3) Осреднить собственные вектора.
- 4) Определить вектора предпочтений.
- 5) Оформить отчёт по лабораторной работе.

Тема: Решение ЗПР МАИ, разное число альтернатив

Лабораторная работа «Решение ЗПР МАИ, разное число альтернатив»

- 1) Повторить основные пункты лабораторной работы №1.

- 2) Сформировать бинарные матрицы соответствия критериев и альтернатив.
- 3) Сформировать нормированный вектор приоритетов.
- 4) Оформить отчёт по лабораторной работе.

Тема: Решение ЗПР на основе теории нечётких множеств
Лабораторная работа «Решение ЗПР на основе теории нечётких множеств»

- 1) Рассчитать критерии качества.
- 2) Определить функции принадлежности по критериям качества.
- 3) Сформировать нечёткие множества.
- 4) Оформить отчёт по лабораторной работе.

Тема: Решение ЗПР методом аддитивной свёртки
Лабораторная работа «Решение ЗПР методом аддитивной свёртки»

- 1) Сформировать критерии качества. Определить лингвистические переменные.
- 2) Присвоить термам лингвистических переменных нечёткие числа.
- 3) Произвести оценку альтернатив по критериям с помощью термов.
- 4) Заменить термы соответствующими нечёткими числами и произвести аддитивную свёртку.
- 5) Оформить отчёт по лабораторной работе.

Тема: Решение ЗПР методом максиминной свёртки
Лабораторная работа «Решение ЗПР методом максиминной свёртки»

- 1) Рассчитать критерии качества. Определить функции принадлежности по критериям качества.
- 2) Сформировать нечёткие множества.
- 3) Формировать множества путём пересечения исходных.
- 4) Выявить максимальную альтернативу.
- 5) Оформить отчёт по лабораторной работе.

Комплект заданий для расчётно-графической работы «Сравнение методов принятия решений»

Задание:

Произвести сравнение изученных методов принятия решений и проанализировать особенности применения каждого метода.

Расчётно-графическая работы состоит из следующих этапов.

- **Выбор задачи принятия решения.** Выбрать наиболее знакомую и понятную задачу принятия решения. Определить альтернативы и критерии для этой задачи.

- **Выбрать наилучшую альтернативу используя метод анализа иерархий.** Уточнить перечень альтернатив. Уточнить критерии и подкритерии. Построить иерархию. Сформировать матрицы парных сравнений. Вычислить необходимые собственные вектора. Выполнить синтез иерархии. Определить вектора предпочтений.
- **Выбрать наилучшую альтернативу используя метод аддитивной свёртки.** Уточнить критерии качества. Определить лингвистические переменные и их термы. Присвоить термам лингвистических переменных нечёткие числа. Произвести оценку критериев с помощью термов. Произвести оценку альтернатив по критериям с помощью термов. Заменить термы соответствующими нечёткими числами и произвести аддитивную свёртку.
- **Выбрать наилучшую альтернативу используя метод мультипликативной свёртки.** Уточнить критерии качества. Сформировать нечёткие множества. Определить функции принадлежности по критериям качества. Сформировать множества путём пересечения исходных. Определить наилучшую альтернативу.
- **Провести сравнение наилучших альтернатив, полученных разными методами.** Сравнить места занятые альтернативами, как лучшими, так и остальные. Проанализировать причины, по которым те или иные альтернативы заняли соответствующие места. Оценить адекватность расстановки альтернатив поставленным целям. Сформировать предложения областям использования тех или иных методов принятия решений.
- **Подготовить отчёт по выполненной работе**
В отчёт о выполнении расчётно-графической работы включить:
 - а) титульный лист, задание и цель выполнения работы;
 - б) название выбранной задачи принятия решения, описание её;
 - в) описание процесса принятия решений разными методами;
 - г) выводы по работе;
 - д) список использованных источников.

Вопросы к защите расчётно-графической работы

1. Дайте характеристику формальной модели задачи принятия решений.
2. Приведите основные классификационные признаки задач принятия решений.
3. Какова роль ЭВМ в принятии решений.
4. Перечислите и укажите отличительные признаки основных методов принятия решений.
5. Дайте численную и лингвистическую характеристики шкалы отношений.
6. Постройте матрицу попарных сравнений для семи альтернатив.

7. Приведите прикладные примеры иерархий с различным числом альтернатив под критериями.
8. Как оценивается однородность иерархий.
9. Опишите методику проведения иерархического синтеза.
10. Перечислите и дайте определения основным элементам нечётких множеств.
11. Дайте определение нечётким операциям, отношениям и свойствам отношений.
12. Составьте алгоритм к программе многокритериального выбора альтернатив методом максиминной свёртки.
13. Опишите постановку задачи выбора альтернатив на основе нечётких множеств, с учётом различия важности критериев.
14. Опишите постановку задачи выбора альтернатив с аддитивным критерием.
15. Опишите алгоритм многокритериального выбора альтернатив на основе аддитивной свёртки.
16. Опишите постановку задачи многокритериального выбора альтернатив с использованием правил нечёткого вывода.
17. По каким критериям производится ранжирование альтернатив на основе лингвистических векторных оценок.
18. Опишите алгоритм многокритериального выбора альтернатив на основе метода нечёткого логического вывода.

Задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к экзамену

1. Схема принятия решений.
2. Задачи принятия решений. Классификация задач.
3. Предварительный анализ проблемы.
4. Постановка задачи.
5. Принятие решений на основе метода анализа иерархий.
6. Роль собственных векторов и собственных значений в задачах принятия решений.
7. Роль шкалы отношений и матрицы парных сравнений в задачах принятия решений.
8. Оценка однородности иерархий.
9. Методика проведения иерархического синтеза.
10. Учёт мнений нескольких экспертов.
11. Роль агрегирования оценок экспертов, виды агрегирования.
12. Метод сравнения объектов относительно стандартов.
13. Метод сравнения объектов копированием.
14. Нечёткие множества, основные положения.
15. Операции над нечёткими множествами.
16. Многокритериальный выбор альтернатив методом максиминной свёртки.

17. Многокритериальный выбор альтернатив методом максиминной свёртки с использованием гладких функций принадлежности.
18. Многокритериальный выбор альтернатив на основе нечётких множеств, с учётом различия важности критериев.
19. Многокритериальный выбор альтернатив на основе аддитивной свёртки.
20. Многокритериальный выбор альтернатив с использованием правил нечёткого вывода.
21. Ранжирование альтернатив на основе лингвистических векторных оценок.
22. Многокритериальный выбор альтернатив на основе метода нечёткого логического вывода.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1 Пиявский С.А. Принятие решений [Электронный ресурс]: учебник/ Пиявский С.А.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49894.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2 Корнеев А.М. Методы принятия решений [Электронный ресурс]: методические указания к проведению практических занятий по курсу «Теория принятия решений»/ Корнеев А.М.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 19 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22892.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3 Методы принятия решений [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Н.В. Акамсина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 102 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30840.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8.2 Дополнительная литература

4 Мендель А.В. Модели принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мендель А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 463 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15402.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5 Системы принятия решений [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс по специальности 080801 «Прикладная информатика

(в информационной сфере)», специализации «Информационные сети и системы», квалификация «информатик-аналитик»/ — Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский государственный институт культуры, 2013.— 56 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29703.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6 Системы поддержки принятия решений: Учеб. пособие / В.Д. Бердосов – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2010. – 140 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Системы поддержки принятия решений – Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/698694/>, свободный. – Загл. с экрана.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение дисциплине предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и лабораторных работ. Самостоятельная работа включает:

- изучение теоретических и практических разделов дисциплины;
- подготовку и оформление расчётно-графической работы.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них – это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая – внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 1 – 4 часа ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе – это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут –

работа, 5-10 минут – перерыв; после 3 часов работы перерыв – 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность.

Таблица 7 – Методические указания к отдельным видам деятельности

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, выводы. Помечать важные мысли. Выделять ключевые слова, термины. Делать пометки на вопросах, терминах, блоках в тексте, которые вызвали затруднения, после чего постараться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если ответ не найден, то на консультации обратиться к преподавателю.
Лабораторная работа	Работа с конспектом лекций и методическими указаниями по выполнению практической работы, просмотр рекомендуемой литературы, конспектирование основных мыслей и выводов, разработка плана выполнения практической работы, предварительная формулировка возможных выводов по работе.
Самостоятельная работа	Для более углублённого изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. Более подробно структура и содержание самостоятельной работы описаны в разделе 6.

Составление отчетов к расчётно-графической работе

Отчеты к расчётно-графической работе выполняются в соответствии с требованиями РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления» и состоят из следующих частей:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

2) Введение содержит общую характеристику работы. Располагается на отдельной странице.

3) Каждое выполненное задание оформляется отдельным разделом основной части отчета.

4) Заключение располагается на отдельной странице и содержит краткие выводы о проделанной работе. Заключение носит конкретный характер и показывает, что сделал студент в своей работе.

5) Список литературы состоит из нормативно-правовых актов, учебников и учебных пособий, использованных в ходе выполнения задания.

6) Приложения помещают после списка литературы в порядке их отсылки или обращения к ним в тексте.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)»

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

В процессе самостоятельной работы студентов предусмотрена возможность получения индивидуальных консультаций преподавателя с использованием электронной почты в сети Интернет.

При работе в аудитории и самостоятельной работе обучающихся для проведения расчётов и оформления отчётов о выполнении лабораторных работ и расчётно-графической работы используются следующие программные продукты:

- операционная система семейства Windows;
- табличный процессор Microsoft Excel;
- текстовый редактор Microsoft Word;
- веб-браузеры «Яндекс», Google, Chrome или аналогичные;
- Справочная правовая система КонсультантПлюс. – Систем. требования: Процессор с тактовой частотой 1 ГГц и выше, Windows XP SP3 и Windows 7, ОЗУ 512 МБ и более, жесткий диск 4 Гб, видеоадаптер с памятью не менее 64 Мб, монитор с экранным разрешением 1024*768 VGA.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» может быть использовано материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
	Компьютерный класс	10 ПК, Intel Core 2 Duo CPU 2.40GHz, 2400МГц, 2 ядра; 1 ГБ RAM; 500ГБ HDD мультимедиа: проектор Panasonic PT-LB 55NTE, экран	Выполнение практических работ, оформление отчётов по лабораторным и расчётно-графическим работам

Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Содержание изменения/основание	Кол-во стр. РПД	Подпись автора РПД
1	Изменение листа подписей в связи со сменой декана ФКТ /пр.№ 271-ЛС «к» от 29.12.2016	1	
2	Изменение КУГ/пр. № 326-О «а» от 04.09.2017	7	
3	Изменение титульного листа в связи с переименованием вуза/пр. №997-О от 03.11.2017	1	
4	Актуализация литературы/ 28.11.2017	2	