

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института экономики,  
менеджмента и информационных технологий

С.А. Баркалов

«1» сентября 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**«Математические основы принятия решений»**

Направление подготовки (специальность) 38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Профиль (Специализация) нет

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Нормативный срок обучения 4

Форма обучения очная

Год поступления: 2015

Автор программы д.т.н., проф. Ю.В. Бондаренко

Программа обсуждена на заседании кафедры управления строительством

«31» августа 2015 года Протокол № 1

Зав. кафедрой д.т.н., проф. С.А. Баркалов

**Воронеж 2015**

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Изучение курса «Математические основы принятия решений» имеет целью: обучение студентов теоретическим, математическим и алгоритмическим основам принятия решений, а также навыкам их практического использования для решения широкого круга задач практики управления на уровне предприятия, региона и муниципального образования.

### **1.2. Задачи изучения дисциплины**

Основные задачи изучения курса «Математические основы принятия решений» состоят в том, чтобы:

- дать системное представление о широком спектре задач принятия решений в практике управления;
- обучить математическому инструментарию формального описания задачи принятия решений;
- обучить технологиям формализации процесса принятия решений с учетом различных условий;
- дать представление о математических методах обработки экспертной информации, необходимой для принятия решений;
- обучить процедурам и методам принятия решений на конечных множествах альтернатив;
- изучить методы решения оптимизационных задач, включая задачи векторной оптимизации;
- изучить методы принятия решений в условиях конфликта, разработанные в рамках теории игр;
- обучить методам принятия решений в условиях неопределенности и риска, а также при наличии нечеткой информации;
- дать представление о статистических методах принятия решений;
- изучить методы регрессионного и конъюнктного анализа как инструмента в процедурах принятия решений;
- обучить математическому инструментарию построения прогнозов;
- обучить использованию программных продуктов для решения задачи принятия решений.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО**

Дисциплина «Математические основы принятия решений» (Б1.В.ОД.1) относится к обязательным дисциплинам вариативной части.

Изучение дисциплины предполагает знание основ теории важнейших разделов высшей математики, курсов «Основы теории управления», «Исследование систем управления», умение пользоваться пакетами прикладных программ (например, EXCEL и др.).

Дисциплина «Математические основы принятия решений» призвана сформировать широкий мировоззренческий горизонт будущего специалиста, а также заложить методологические основы и послужить теоретической базой для дальнейшего получения глубоких знаний по предметам «Управление проектами», «Экономико-статистические методы», «Принятие решений в государственном и муниципальном управлении», «Основы научных исследований в управлении социально-экономическими системами».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции (ПК):**

- умение определять приоритеты профессиональной деятельности, разрабатывать и эффективно исполнять управленческие решения, в том числе в условиях неопределенности и рисков, применять адекватные инструменты и технологии регулирующего воздействия при реализации управленческого решения (ПК-1);

- умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления (ПК-7).

#### **3.2. Выпускник должен обладать следующими обще профессиональными компетенциями (ОПК):**

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6).

#### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

##### **Знать:**

- постановку и способы формального описания задачи принятия решений (ЗПР);
- математический инструментарий формального описания ЗПР;
- математические методы обработки экспертной информации;
- методы принятия решений на конечных множествах альтернатив;
- методы решения оптимизационных задач;
- методы решения задач векторной оптимизации;
- методы принятия решений в условиях конфликта;
- методы принятия решений в условиях неопределенности и риска;
- статистические методы принятия решений (ПР);
- методы регрессионного и конъюнктного анализа;

- математические методы построения прогнозов;
- особенности процесса принятия решений в социально-экономических системах;

**Уметь:**

- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления;
- получать и обрабатывать экспертную информацию, необходимую для принятия управленческих решений;
- строить прогнозы изменения социально-экономических показателей;
- получать количественное решение ЗПР;
- осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска;
- адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям;
- применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.

**Владеть:**

- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единицы, 468 часов (из них: 234 часов аудиторной нагрузки – 108 часов лекции, 108 часов - практические занятия, 18 часов – лабораторные работы; 162 часа – самостоятельная работа, 72 часа – контроль).

Она рассчитана на изучение в течение трех семестров (2, 3, 4), включает лекционные, практические, лабораторные занятия и самостоятельную работу студентов.

Вид учебной работы	Все го ча-сов	Семестры		
		2	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	234	72	72	90
В том числе:				
Лекции	108	36	36	36
Практические занятия (ПЗ)	108	36	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18			18
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	162	36	72	54

В том числе:				
Курсовой проект				54
Контрольная работа				
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет	экзамен	экзамен
Контроль	72		36	36
Общая трудоемкость	468	108	180	180
час				
зач. ед.	13	3	5	5

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основные понятия принятия решений	Постановка задачи принятия решений. Процесс принятия решений, основные участники и этапы. Классификация задач принятия решений
2	Математические основы формального описания задачи принятия решений	Понятие бинарного отношения. Свойства отношений. Специальные типы бинарных отношений. Понятие R-оптимальности. Метризованные бинарные отношения. Шкалы. Понятие функции выбора, логические формы функций выбора. Операции над функциями выбора. Классы функций выбора. Динамические функции выбора. Формальное описание ЗПР.
3	Математические методы обработки экспертной информации	Понятие экспертизы, методы проведения экспертиз. Математические методы экспертного ранжирования: турнирный метод ранжирования, алгоритм Штейнгауза, алгоритм Штейнгауза-Форда-Джонсона). Количественные оценки качественных признаков объектов. Понятие группового выбора. Принципы Парето и Эрроу.

		Алгоритмы группового ранжирования (алгоритмы Борда и Кондорсе). Расстояние между ранжированиями, медиана Кемени. Оценки согласованности экспертных ранжирований. Коллективные решения на графах.
4	Методы принятия решений на конечных множествах альтернатив	Метод анализа иерархий. Метод Запрос-ЛМ для упорядочения многокритериальных альтернатив. Метод ПАРК выбора лучшей альтернативы. Метод ОРКЛАСС для решения задач порядковой классификации.
5	Методы оптимизации	Постановка оптимизационной задачи. Задача линейного программирования: графический и симплексный метод решения. Методы решения общей задачи математического программирования. Вариационное исчисление. Дискретные и вероятностные модели оптимизации. Методы динамического программирования. Оптимизация на сетях. Методы векторной оптимизации. Оптимизационные задачи в условиях конфликта. Теория игр. Имитационное моделирование. Решение оптимизационных задач средствами Excel.
6	Методы и модели векторной оптимизации	Постановка задачи векторной оптимизации (ЗВО). Классификация методов решения ЗВО. Методы решения, основанные на скаляризации критериев. Принцип максимальной эффективности и гарантированного результата. Методы решения ЗВО, основанные на лексикографическом принципе оптимальности. Методы, использующие ограничения на критерии. Целевое программирование. Экономические модели векторной оптимизации.
7	Математическая теория принятия решений в условиях конфликта (теория игр)	Понятие конфликта. Игра как математическая модель конфликтной ситуации. Матричные игры. Неантагонистические игры в нормальной форме. Кооперативные игры.

		<p>Позиционные (динамические) игры с полной и неполной информацией.</p> <p>Приложения теории игр в экономике и управлении социально-экономическими системами.</p>
8	Принятие решений в условиях неопределенности и риска	<p>Понятие риска. Факторы риска. Теорема об ожидаемой полезности. Индивидуальное отношение к риску. Теорема Эрроу о преобладании уклонения от риска. Показатели, используемые для оценки уровня риска. Классификация методов управления риском.</p> <p>Критерии и особенности принятия решений в условиях неопределенности и риска.</p>
9	Принятие решений в условиях нечеткой информации	<p>Нечеткие множества и их свойства. Нечеткие отношения. Методы формализации лингвистической неопределенности. Лингвистический подход к принятию решений.</p>
10	Статистические методы принятия решений	<p>Анализ методов принятия решений и постановка задачи учета погрешностей признаков.</p> <p>Понятие регрессии. Основные определения. Метод наименьших квадратов. Оценка параметров модели с помощью функции правдоподобия. Байесовский подход к оцениванию параметров моделей. Активный и пассивный эксперименты. Оценивание параметров функции в пассивном эксперименте. Анализ систем в активном эксперименте.</p>
11	Построение прогнозов	<p>Особенности процедуры прогнозирования.</p> <p>Модели для получения прогнозов.</p> <p>Прогнозирование на основе временных рядов.</p> <p>Многофакторное прогнозирование.</p> <p>Методы уточнения прогнозов.</p> <p>Байесовские прогнозы.</p> <p>Диагностическая проверка модели и ошибка прогноза.</p> <p>Прогнозирование на основе нейронных сетей.</p>

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Управление проектами	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2.	Экономико-статистические методы					+	+	+	+	+	+	+
3.	Принятие решений в государственном и муниципальном управлении	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

### 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Основные понятия принятия решений	4	4		4	12
2.	Математические основы формального описания задачи принятия решений	10	10		10	30
3.	Математические методы обработки экспертной информации	16	16		16	48
4.	Методы принятия решений на конечных множествах альтернатив	6	6		6	18
5.	Методы оптимизации	20	20		40	80
6.	Методы и модели векторной оптимизации	10	10		20	40
7.	Математическая теория принятия решений в условиях конфликта (теория игр)	6	6		12	24
8.	Принятие решений в условиях неопределенности и риска	6	6	4	10	26
9.	Принятие решений в условиях нечеткой информации	10	10	6	15	39
10.	Статистические методы принятия решений	10	10	4	20	46
11.	Построение прогнозов	10	10	4	9	33

### 6. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
8	Принятие решений в условиях неопределенности и риска	Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях риска	4



9	Принятие решений в условиях нечеткой информации	Модели оценочных систем. Моделирование стратегии агрегирования порядковых операторов.	6
10	Статистические методы принятия решений	Построение линейной однофакторной регрессии. Оценивание параметров функции в пассивном эксперименте.	4
11	Построение прогнозов	Построение временных рядов. Байесовские прогнозы.	4

### ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1	Основные понятия принятия решений	Постановка задачи принятия решений.	4
2	Математические основы формального описания задачи принятия решений	Понятие бинарного отношения. Свойства отношений. Специальные типы бинарных отношений. Понятие R-оптимальности. Метризованные бинарные отношения. Шкалы. Понятие функции выбора, логические формы функций выбора. Операции над функциями выбора. Классы функций выбора. Динамические функции выбора. Формальное описание ЗПР.	10
3	Математические методы обработки экспертной информации	Математические методы экспертного ранжирования: турнирный метод ранжирования, алгоритм Штейнгауза, алгоритм Штейнгауза-Форда-Джонсона). Количественные оценки качественных признаков объектов. Понятие группового выбора. Принципы Парето и Эрроу. Алгоритмы группового ранжирования (алгоритмы Борда и Кондорсе). Расстояние между ранжированиями, медиана Кемени. Оценки согласованности экспертных ранжирований. Коллективные решения на графах.	16
4	Методы принятия	Метод анализа иерархий.	6

	тия решений на конечных множествах альтернатив	Метод Запрос-ЛМ для упорядочения многокритериальных альтернатив. Метод ПАРК выбора лучшей альтернативы. Метод ОРКЛАСС для решения задач порядковой классификации.	
5	Методы оптимизации	Задача линейного программирования: графический и симплексный метод решения. Методы решения общей задачи математического программирования. Вариационное исчисление. Дискретные и вероятностные модели оптимизации. Методы динамического программирования. Оптимизация на сетях. Методы векторной оптимизации. Оптимизационные задачи в условиях конфликта. Теория игр. Имитационное моделирование.	20
6	Методы и модели векторной оптимизации	Методы решения ЗВО, основанные на скаляризации критериев. Принцип максимальной эффективности и гарантированного результата. Методы решения ЗВО, основанные на лексикографическом принципе оптимальности. Методы, использующие ограничения на критерии. Целевое программирование.	10
7	Математическая теория принятия решений в условиях конфликта (теория игр)	Матричные игры. Неантагонистические игры в нормальной форме. Кооперативные игры. Позиционные (динамические) игры с полной и неполной информацией.	6
8	Принятие решений в условиях неопределенности и риска	Оценка уровня риска. Критерии и особенности принятия решений в условиях неопределенности и риска.	6
9	Принятие решений в условиях нечеткой инфор-	Нечеткие множества и их свойства. Нечеткие отношения. Методы формализации лингвистической неопределенности.	10

	мации	Лингвистический подход к принятию решений.	
10	Статистические методы принятия решений	Построение линейной однофакторной регрессии. Байесовский подход к оцениванию параметров моделей. Оценивание параметров функции в пассивном эксперименте. Анализ систем в активном эксперименте.	10
11	Построение прогнозов	Прогнозирование на основе временных рядов. Многофакторное прогнозирование. Методы уточнения прогнозов. Байесовские прогнозы. Диагностическая проверка модели и ошибка прогноза. Прогнозирование на основе нейронных сетей.	10

Темы, разделы дисциплины	Количество часов (зачетных единиц)				Общее количество компетенций
		1	2	3	
Основные понятия принятия решений	12	ОПК-6	ПК-1	ПК-7	3
Математические основы формального описания задачи принятия решений	30	ОПК-6	ПК-1	ПК-7	3
Математические методы обработки экспертной информации	48	ОПК-6	ПК-1	ПК-7	3
Методы принятия решений на конечных множествах альтернатив	18	ОПК-6	ПК-1	ПК-7	3

Методы оптимизации	80	ОПК	ПК-1	ПК-7	3
Методы и модели векторной оптимизации	40	ОПК-	ПК-1	ПК-7	3
Математическая теория принятия решений в условиях конфликта (теория игр)	24	ОПК-6	ПК-1	ПК-7	3
Принятие решений в условиях неопределенности и риска	26	ОПК-6	ПК-1	ПК-7	3
Принятие решений в условиях нечеткой информации	39	ОПК-	ПК-1	ПК-7	3
Статистические методы принятия решений	46	ОПК-	ПК-1	ПК-7	3
Построение прогнозов	33	ОПК	ПК-1	ПК-7	3

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

<b>№ п/п</b>	<b>Компетенция (общепрофессиональная – ОПК; профессиональная - ПК)</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>семестр</b>
1	умение определять приоритеты профессиональной деятельности, разрабатывать и эффективно исполнять управленческие решения, в том числе в условиях неопределенности и рисков, применять адекватные инструменты и технологии регулирующего воздействия при реализации управленческого решения (ПК-1)	Опрос, Тест (Т), лабораторные работы, курсовой проект, зачет экзамен	2,3, 4

2	умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления (ПК-7)	Опрос, Тест (Т), лабораторные работы, курсовой проект, зачет экзамен	2,3, 4
3	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Опрос, Тест (Т), лабораторные работы, курсовой проект, зачет экзамен	2,3, 4

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КП/КР	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку и способы формального описания задачи принятия решений (ЗПР);</li> <li>- математический инструментальный формальный описания ЗПР;</li> <li>- математические методы обработки экспертной информации;</li> <li>- методы принятия решений на конечных множествах альтернатив;</li> <li>- методы решения оптимизационных задач;</li> <li>- методы решения задач векторной оптимизации;</li> <li>- методы принятия решений в условиях конфликта;</li> <li>- методы принятия решений в условиях неопределенности</li> </ul>		+		+	+	+

	и риска; - статистические методы принятия решений (ПР); - методы регрессионного и конъюнктного анализа; - математические методы построения прогнозов; - особенности процесса принятия решений в социально-экономических системах;						
Умеет	- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления; - получать и обрабатывать экспертную информацию, необходимую для принятия управленческих решений; - строить прогнозы изменения социально-экономических показателей; - получать количественное решение ЗПР; - осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска; - адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям; - применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.		+		+	+	+
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		+		+	+	+

### 7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации во 2 семестре оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- постановку и способы формального описания задачи принятия решений (ЗПР); - математический инструментарий формального описания ЗПР; - математические методы обработки экспертной информации; - методы принятия решений на конечных множествах альтернатив;	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные классные работы, домашние работы и тесты на средний бал не ниже 4,5.
Умеет	- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления; - получать и обрабатывать экспертную информацию, необходимую для принятия управленческих решений; - получать количественное решение ЗПР		
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		
Знает	- постановку и способы формального описания задачи принятия решений (ЗПР); - математический инструментарий формального описания ЗПР; - математические методы обработки экспертной информации;	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Вы-

<b>Дескриптор компетенции</b>	<b>Показатель оценивания</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерий оценивания</b>
	- методы принятия решений на конечных множествах альтернатив;		полненные классные работы, домашние работы и тесты на средний бал не ниже 3,5.
Умеет	- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления; - получать и обрабатывать экспертную информацию, необходимую для принятия управленческих решений; - получать количественное решение ЗПР		
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		
Знает	- постановку и способы формального описания задачи принятия решений (ЗПР); - математический инструментальный формальный описания ЗПР; - математические методы обработки экспертной информации; - методы принятия решений на конечных множествах альтернатив;	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные классные работы, домашние работы и тесты на средний бал не ниже 2,5.
Умеет	- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления; - получать и обрабатывать экспертную информацию, необходимую для принятия управленческих решений; - получать количественное решение ЗПР		
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		
Знает	- постановку и способы формального описания задачи принятия решений (ЗПР);	неудовлетительно	Полное или частичное по-



Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- математический инструментарий формального описания ЗПР;</li> <li>- математические методы обработки экспертной информации;</li> <li>- методы принятия решений на конечных множествах альтернатив;</li> </ul>	летворительно	сещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные классные работы, домашние работы и тесты.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления;</li> <li>- получать и обрабатывать экспертную информацию, необходимую для принятия управленческих решений;</li> <li>- получать количественное решение ЗПР</li> </ul>		
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку и способы формального описания задачи принятия решений (ЗПР);</li> <li>- математический инструментарий формального описания ЗПР;</li> <li>- математические методы обработки экспертной информации;</li> <li>- методы принятия решений на конечных множествах альтернатив;</li> </ul>		
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления;</li> <li>- получать и обрабатывать экспертную информацию, необходимую для принятия управленческих решений;</li> <li>- получать количественное решение ЗПР</li> </ul>	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. невыполненные классные работы, домашние работы и тесты.
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации в 3 семестре оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы решения оптимизационных задач;</li> <li>- методы решения задач векторной оптимизации;</li> <li>- методы принятия решений в условиях конфликта;</li> </ul>	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные классные работы, домашние работы и тесты на средний бал не ниже 4,5.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления;</li> <li>- осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска;</li> <li>- адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям;</li> <li>- применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.</li> </ul>		
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы решения оптимизационных задач;</li> <li>- методы решения задач векторной оптимизации;</li> <li>- методы принятия решений в услови-</li> </ul>	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	<p>ях конфликта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления;</li> <li>- осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска;</li> <li>- адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям;</li> <li>- применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.</li> </ul>		<p>практических занятий. Выполненные классные работы, домашние работы и тесты на средний бал не ниже 3,5.</p>
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений</li> </ul>		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы решения оптимизационных задач;</li> <li>- методы решения задач векторной оптимизации;</li> <li>- методы принятия решений в условиях конфликта;</li> </ul>	удовлетворительно	<p>Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные классные работы, домашние работы и тесты на средний бал не ниже 2,5.</p>
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления;</li> <li>- осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска;</li> <li>- адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям;</li> <li>- применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.</li> </ul>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		
Знает	- методы решения оптимизационных задач; - методы решения задач векторной оптимизации; - методы принятия решений в условиях конфликта;		
Умеет	- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления; - осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска; - адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям; - применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.	неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные классные работы, домашние работы и тесты.
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		
Знает	- методы решения оптимизационных задач; - методы решения задач векторной оптимизации; - методы принятия решений в условиях конфликта;		
Умеет	- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления;	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. невыполненные классные работы, домашние работы и тесты.

<b>Дескриптор компетенции</b>	<b>Показатель оценивания</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерий оценивания</b>
	- осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска; - адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям; - применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.		
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации в 4 семестре оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

<b>Дескриптор компетенции</b>	<b>Показатель оценивания</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерий оценивания</b>
Знает	- методы принятия решений в условиях неопределенности и риска; - статистические методы принятия решений (ПР); - методы регрессионного и корреляционного анализа; - математические методы построения прогнозов; - особенности процесса принятия решений в социально-экономических системах;	отлично	Полное или частичное посещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполненные классные работы, домашние,

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления;</li> <li>- строить прогнозы изменения социально-экономических показателей;</li> <li>- получать количественное решение ЗПР;</li> <li>- осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска;</li> <li>- адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям;</li> <li>- применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.</li> </ul>		лабораторные работы и тесты на средний бал не ниже 4,5.
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы принятия решений в условиях неопределенности и риска;</li> <li>- статистические методы принятия решений (ПР);</li> <li>- методы регрессионного и конфлюэнтного анализа;</li> <li>- математические методы построения прогнозов;</li> <li>- особенности процесса принятия решений в социально-экономических системах;</li> </ul>	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполненные классные работы, домашние, лабораторные работы и тесты на средний бал не ниже 3,5.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления;</li> <li>- строить прогнозы изменения социально-экономических показателей;</li> </ul>		лабораторные работы и тесты на средний бал не ниже 3,5.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- получать количественное решение ЗПР;</li> <li>- осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска;</li> <li>- адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям;</li> <li>- применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.</li> </ul>		
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы принятия решений в условиях неопределенности и риска;</li> <li>- статистические методы принятия решений (ПР);</li> <li>- методы регрессионного и корреляционного анализа;</li> <li>- математические методы построения прогнозов;</li> <li>- особенности процесса принятия решений в социально-экономических системах;</li> </ul>	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполненные классные работы, домашние, лабораторные работы и тесты на средний бал не ниже 2,5.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления;</li> <li>- строить прогнозы изменения социально-экономических показателей;</li> <li>- получать количественное решение ЗПР;</li> <li>- осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска;</li> <li>- адаптировать модели принятия ре-</li> </ul>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>шения к конкретным ситуациям;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.</li> </ul>		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений</li> </ul>		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы принятия решений в условиях неопределенности и риска;</li> <li>- статистические методы принятия решений (ПР);</li> <li>- методы регрессионного и корреляционного анализа;</li> <li>- математические методы построения прогнозов;</li> <li>- особенности процесса принятия решений в социально-экономических системах;</li> </ul>		
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления;</li> <li>- строить прогнозы изменения социально-экономических показателей;</li> <li>- получать количественное решение ЗПР;</li> <li>- осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска;</li> <li>- адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям;</li> <li>- применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.</li> </ul>	неудовлетворительно	<p>Полное или частичное посещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные классные работы, домашние, лабораторные работы и тесты.</p>
Владе-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой построения, решения, ис-</li> </ul>		



Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
ет	следования и численной реализации задач принятия решений		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы принятия решений в условиях неопределенности и риска;</li> <li>- статистические методы принятия решений (ПР);</li> <li>- методы регрессионного и корреляционного анализа;</li> <li>- математические методы построения прогнозов;</li> <li>- особенности процесса принятия решений в социально-экономических системах;</li> </ul>	не аттестован	Непосещение лекционных, лабораторных и практических занятий. невыполненные классные работы, домашние, лабораторные работы и тесты.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления;</li> <li>- строить прогнозы изменения социально-экономических показателей;</li> <li>- получать количественное решение ЗПР;</li> <li>- осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска;</li> <li>- адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям;</li> <li>- применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.</li> </ul>		
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		

### 7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний во 2 семестре (зачет) оцениваются по шкале:

- «зачет»;
- «незачет».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку и способы формального описания задачи принятия решений (ЗПР);</li> <li>- математический инструментальный формальный описания ЗПР;</li> <li>- математические методы обработки экспертной информации;</li> <li>- методы принятия решений на конечных множествах альтернатив;</li> </ul>	зачет	Студент демонстрирует удовлетворительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления;</li> <li>- получать и обрабатывать экспертную информацию, необходимую для принятия управленческих решений;</li> <li>- получать количественное решение ЗПР</li> </ul>		
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку и способы формального описания задачи принятия решений (ЗПР);</li> <li>- математический инструментальный формальный описания ЗПР;</li> <li>- математические методы обработки экспертной информации;</li> <li>- методы принятия решений на конечных множествах альтернатив;</li> </ul>	незачет	Студент демонстрирует неудовлетворительное понимание заданий. Требования, предъявляемые к заданию не выполнены или выполнены частично
Умеет	- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том		

<b>Дескриптор компетенции</b>	<b>Показатель оценивания</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерий оценивания</b>
	числе в области государственного и муниципального управления; - получать и обрабатывать экспертную информацию, необходимую для принятия управленческих решений; - получать количественное решение ЗПР		
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		

В третьем семестре результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

<b>Дескриптор компетенции</b>	<b>Показатель оценивания</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерий оценивания</b>
Знает	- методы решения оптимизационных задач; - методы решения задач векторной оптимизации; - методы принятия решений в условиях конфликта;		
Умеет	- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления; - осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска; - адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям;	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	- применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.		
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		
Знает	- методы решения оптимизационных задач; - методы решения задач векторной оптимизации; - методы принятия решений в условиях конфликта;		
Умеет	- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления; - осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска; - адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям; - применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		
Знает	- методы решения оптимизационных задач; - методы решения задач векторной оптимизации; - методы принятия решений в условиях конфликта;	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требова-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления;</li> <li>- осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска;</li> <li>- адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям;</li> <li>- применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.</li> </ul>		ний, предъявляемых к заданию, выполнены.
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы решения оптимизационных задач;</li> <li>- методы решения задач векторной оптимизации;</li> <li>- методы принятия решений в условиях конфликта;</li> </ul>		1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления;</li> <li>- осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска;</li> <li>- адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям;</li> <li>- применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.</li> </ul>	неудовлетворительно	<p>2. Студент демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>
Владеет	- методикой построения, решения, ис-		

<b>Дескриптор компетенции</b>	<b>Показатель оценивания</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерий оценивания</b>
ет	следования и численной реализации задач принятия решений		

В четвертом семестре результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

<b>Дескриптор компетенции</b>	<b>Показатель оценивания</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерий оценивания</b>
Знает	- методы принятия решений в условиях неопределенности и риска; - статистические методы принятия решений (ПР); - методы регрессионного и конъюнктного анализа; - математические методы построения прогнозов; - особенности процесса принятия решений в социально-экономических системах;	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления; - строить прогнозы изменения социально-экономических показателей; - получать количественное решение ЗПР; - осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска;		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям;</li> <li>- применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.</li> </ul>		
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы принятия решений в условиях неопределенности и риска;</li> <li>- статистические методы принятия решений (ПР);</li> <li>- методы регрессионного и конъюнктного анализа;</li> <li>- математические методы построения прогнозов;</li> <li>- особенности процесса принятия решений в социально-экономических системах;</li> </ul>		
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления;</li> <li>- строить прогнозы изменения социально-экономических показателей;</li> <li>- получать количественное решение ЗПР;</li> <li>- осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска;</li> <li>- адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям;</li> <li>- применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.</li> </ul>	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы принятия решений в условиях неопределенности и риска;</li> <li>- статистические методы принятия решений (ПР);</li> <li>- методы регрессионного и корреляционного анализа;</li> <li>- математические методы построения прогнозов;</li> <li>- особенности процесса принятия решений в социально-экономических системах;</li> </ul>		
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления;</li> <li>- строить прогнозы изменения социально-экономических показателей;</li> <li>- получать количественное решение ЗПР;</li> <li>- осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска;</li> <li>- адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям;</li> <li>- применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.</li> </ul>	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы принятия решений в условиях неопределенности и риска;</li> <li>- статистические методы принятия решений (ПР);</li> </ul>	неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое по-



Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы регрессионного и конъюнктного анализа;</li> <li>- математические методы построения прогнозов;</li> <li>- особенности процесса принятия решений в социально-экономических системах;</li> </ul>	ри-тельно	<p>нимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.</p> <p>2. Студент демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять формализованное описание задачи принятия решений, в том числе в области государственного и муниципального управления;</li> <li>- строить прогнозы изменения социально-экономических показателей;</li> <li>- получать количественное решение ЗПР;</li> <li>- осуществлять принятие решений в нестандартных ситуациях, в том числе в условиях конфликта, неопределенности и риска;</li> <li>- адаптировать модели принятия решения к конкретным ситуациям;</li> <li>- применять технологии принятия решений при выборе регулирующего воздействия при реализации управленческих решений.</li> </ul>		
Владеет	- методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия решений		

**7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

**7.3.1. Примерная тематика РГР**  
Не предусмотрены учебным планом

**7.3.2. Примерная тематика курсовых проектов**

1. Математические методы экспертного ранжирования.
2. Задача группового выбора и методы ее решения.
3. Метод анализа иерархий и его приложения в муниципальном управлении.
4. Метод ПАРК выбора лучшей альтернативы и его приложения в сфере государственного и муниципального управления.
5. Метод Запрос-ЛМ упорядочения альтернатив и его приложения в сфере государственного и муниципального управления.
6. Метод ОРКЛАСС для решения задач порядковой классификации и его приложения в сфере государственного и муниципального управления.
7. Оптимизационные модели в государственном и муниципальном управлении.
8. Математические методы поддержки формирования и реализации программ социально-экономического развития.
9. Принятие решений в иерархических системах.
10. Математические методы управления устойчивым развитием региона.
11. Прикладные задачи теории игр в сфере государственного и муниципального управления.
12. Современные риски региона и принятие рискованных управленческих решений.
13. Нечеткая информация и методы ее обработки в задачах принятия управленческих решений в сфере государственного и муниципального управления.
14. Показатели социально-экономического развития региона и их детерминанты.
15. Прогнозирование показателей социально-экономического развития региона.
16. Нечеткие многокритериальные задачи принятия решений.
17. Применение нейронных сетей в прогнозировании социальных и экономических процессов.

### **7.3.3. Вопросы для коллоквиумов**

Не предусмотрены учебным планом

### **7.3.4. Задания для тестирования**

#### **Тест № 1 (Т1)**

1. Задача принятия решений задана, если заданы:

- 1) множество альтернатив и управляющие воздействия;
- 2) множество альтернатив и принцип оптимальности;
- 3) владелец проблемы и эксперт.

2. К классу задач принятия решений относятся задачи выбора и задачи оптимизации.

Какие еще задачи относятся к данному классу:

- 1) задачи разрешения конфликтных ситуаций;
- 2) задачи количественной оценки альтернатив;
- 3) задачи кластерного анализа.

3. Каким из перечисленных выше свойств удовлетворяет отношение предпочтения:

- 1) транзитивность;
- 2) рефлексивность;
- 3) асимметричность.

4. Верно ли, что если отношение симметрично, то обратное будет симметрично:

- 1) да;
- 2) нет.

5. Множество мажорант по отношению  $R$  называется:

- 1) множеством максимальных элементов;
- 2) множеством недоминируемых по  $R$  элементов.

6. Какая из перечисленных ниже функций выбора называется предпочтием:

- 1)  $C(X) = \{x \in X \mid \forall y \in X : \neg yRx\}$ ;
- 2)  $C(X) = \{x \in X \mid \forall y \in X : xRy\}$ .

7. Какой шкалы нет:

- 1) номинальной;
- 2) нормальной.

8. В алгоритме Штейнгауза рассматриваемая альтернатива сравнивается с \_\_\_\_\_ элементом уже упорядоченного списка:

- 1) медианным;
- 2) первым;
- 3) предпоследним.

9. Расстояние между ранжированиями называется:

- 1) расстоянием Кемени;
- 2) расстоянием Евклида.

10. В основе эвристического алгоритма отыскания медианы Кемени лежит матрица:

- 1) потерь;
- 2) затрат;
- 3) прибыли.

**Тест № 2 (Т2)**

1. Задача линейного программирования является оптимизационной задачей с \_\_\_\_\_ функцией цели:

- 1) квадратичной
- 2) разрывной
- 3) линейной

2. Критерием оптимальности ЗЛП является \_\_\_\_\_ оценок  $\Delta_j$ :

- 1) равенство нулю
- 2) отрицательность
- 3) неотрицательность

3. В \_\_\_\_\_ задачах дискретной оптимизации переменные могут принимать \_\_\_\_\_ значения :

- 1) любые вещественные
- 2) неотрицательные
- 3) дискретные

4. Задача векторной оптимизации отличается наличием:

- 1) нескольких функций цели;
- 2) нелинейной системы ограничений.

5. Ситуацией равновесия в антагонистической игре двух лиц, заданной матрицей выигрыша первого игрока:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & 5 & 1 \\ 1 & -2 & 0 \end{pmatrix}$$

является:

- 1) точка (1, 1);
- 2) точка (2, 2);
- 3) (3, 3).

6. В антагонистической игре двух лиц найти стратегию первого игрока, доминирующую его первую чистую стратегию  $A_1$ :

$$A = \begin{pmatrix} & B_1 & B_2 & B_3 \\ A_1 & 2 & 1 & 3 \\ A_2 & 4 & 5 & 3 \\ A_3 & -2 & 6 & 8 \end{pmatrix}.$$

- 1)  $A_3$ ;
- 2)  $A_2$ .

7. Ситуацией равновесия по Нэшу в биматричной игре с матрицей выигрышей:

$$(A,B) = \begin{pmatrix} (5,1) & (1,1) \\ (0,0) & (1,5) \end{pmatrix}$$

являются точки с координатами:

- 1) (1, 1),
- 2) (2, 2),
- 3) (1, 1) и (2, 2),
- 4) (1, 2).

8. Верны ли следующие утверждения?

1. В антагонистической игре ситуация равновесия в чистых стратегиях существует всегда.
  - 1) Да;
  - 2) Нет
2. В биматричной игре ситуация равновесия по Парето существует всегда.
  - 1) Да;
  - 2) Нет

### Тест № 3 (ТЗ)

1. Для того чтобы задать нечеткое множество  $A$ , нужно определить:
  - 1) универсальное множество и бинарное отношение на этом множестве;
  - 2) универсальное множество, множество принадлежностей и функцию принадлежностей.
2. Выберите типы функций принадлежности:
  - 1) многоугольные;
  - 2) симметричная гауссова функция;
  - 3) булева функция.
3. При построении эконометрических моделей множественная регрессия используется в случае, если число \_\_\_\_\_ в модели больше или равно двум.
  - 1) случайных факторов
  - 2) зависимых и независимых переменных
  - 3) независимых переменных
4. Линейные эконометрические модели описывают линейные взаимосвязи между ...
  - 1) зависимой переменной и случайными факторами
  - 2) независимыми переменными и случайными факторами
  - 3) зависимой и независимыми переменными
5. Проверка тесноты связи между факторами может быть осуществлена на основе ...

- 1) значений стандартизованных коэффициентов
- 2) частных уравнений регрессии
- 3) матрицы парных коэффициентов корреляции

6. Количественная измеримость значений экономического признака (фактора), включаемого в эконометрическую модель, является ...

- 1) принципом спецификации
- 2) предпосылкой линеаризации
3. общим требованием к факторам, включаемым в линейную множественную регрессию

7. При применении метода наименьших квадратов для оценки параметров уравнений регрессии минимизируют \_\_\_\_\_ между наблюдаемым и моделируемым значениями зависимой переменной.

- 1) сумму разностей
- 2) квадрат суммы
- 3) сумму квадратов разности

8. Для линейной регрессионной модели гетероскедастичностью называют свойство дисперсии случайного отклонения при переходе от наблюдения к наблюдению проявлять ...

- 1) стремление к нулю
- 2) стремление к единице
3. изменчивость

### 7.3.5. Вопросы для зачета

Вопросы для зачета 2 семестра:

1. Постановка задачи принятия решений.
2. Процесс принятия решений, основные участники и этапы.
3. Классификация задач принятия решений.
4. Понятие бинарного отношения. Свойства отношений.
5. Специальные типы бинарных отношений. Понятие R-оптимальности. Метризованные бинарные отношения.
6. Шкалы. Типы шкал.
7. Понятие функции выбора, логические формы функций выбора.
8. Операции над функциями выбора. Классы функций выбора.
9. Динамические функции выбора.
10. Формальное описание ЗПР.
11. Понятие экспертизы, методы проведения экспертиз.
12. Математические методы экспертного ранжирования: турнирный метод ранжирования, алгоритм Штейнгауза, алгоритм Штейнгауза-Форда-Джонсона).
13. Количественные оценки качественных признаков объектов.
14. Понятие группового выбора. Принципы Парето и Эрроу.

15. Алгоритмы группового ранжирования (алгоритмы Борда и Кондорсе).
16. Расстояние между ранжированиями, медиана Кемени.
17. Оценки согласованности экспертных ранжирований.
18. Коллективные решения на графах.
19. Метод анализа иерархий.
20. Метод Запрос-ЛМ для упорядочения многокритериальных альтернатив.
21. Метод ПАРК выбора лучшей альтернативы.
22. Метод ОРКЛАСС для решения задач порядковой классификации.

### **7.3.6. Вопросы для экзамена**

Вопросы для экзамена 3 семестра:

1. Постановка оптимизационной задачи.
2. Задача линейного программирования: графический и симплексный метод решения.
3. Методы решения общей задачи математического программирования.
4. Вариационное исчисление.
5. Дискретные и вероятностные модели оптимизации.
6. Методы динамического программирования.
7. Оптимизация на сетях.
8. Методы векторной оптимизации.
9. Оптимизационные задачи в условиях конфликта. Теория игр.
10. Имитационное моделирование.
11. Постановка задачи векторной оптимизации (ЗВО).
12. Классификация методов решения ЗВО.
13. Методы решения, основанные на скаляризации критериев.
14. Принцип максимальной эффективности и гарантированного результата.
15. Методы решения ЗВО, основанные на лексикографическом принципе оптимальности.
16. Методы, использующие ограничения на критерии.
17. Целевое программирование.
18. Экономические модели векторной оптимизации.
19. Понятие конфликта. Игра как математическая модель конфликтной ситуации.
20. Матричные игры.
21. Неантагонистические игры в нормальной форме.
22. Кооперативные игры.
23. Позиционные (динамические) игры с полной и неполной информацией.
24. Приложения теории игр в экономике и управлении социально-экономическими системами.

Вопросы для экзамена 4 семестра:

1. Понятие риска. Факторы риска. Теорема об ожидаемой полезности.
2. Индивидуальное отношение к риску. Теорема Эрроу о преобладании уклона от риска. Показатели, используемые для оценки уровня риска. Классификация методов управления риском.
3. Критерии и особенности принятия решений в условиях неопределенности и риска.
4. Нечеткие множества и их свойства. Нечеткие отношения. Методы формализации лингвистической неопределенности.
5. Лингвистический подход к принятию решений.
6. Анализ методов принятия решений и постановка задачи учета погрешностей признаков.
7. Понятие регрессии. Основные определения. Метод наименьших квадратов.
8. Оценка параметров модели с помощью функции правдоподобия. Байесовский подход к оцениванию параметров моделей.
9. Активный и пассивный эксперименты. Оценивание параметров функции в пассивном эксперименте. Анализ систем в активном эксперименте.
10. Особенности процедуры прогнозирования.
11. Модели для получения прогнозов.
12. Прогнозирование на основе временных рядов.
13. Многофакторное прогнозирование.
14. Методы уточнения прогнозов.
15. Байесовские прогнозы.
16. Диагностическая проверка модели и ошибка прогноза.
17. Прогнозирование на основе нейронных сетей.

### 7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия принятия решений	ОПК-6, ПК-1, ПК-7	Тестирование (Т1) Зачет
2	Математические основы формального описания задачи принятия решений	ОПК-6, ПК-1, ПК-7	Тестирование (Т1) Зачет
3	Математические методы обработки экспертной информации	ОПК-6, ПК-1, ПК-7	Тестирование (Т1) Зачет
4	Методы принятия решений на конечных множествах альтернатив	ОПК-6, ПК-1, ПК-7	Тестирование (Т1) Зачет



5	Методы оптимизации	ОПК-6, ПК-1, ПК-7	Тестирование (Т2) Экзамен
6	Методы и модели векторной оптимизации	ОПК-6, ПК-1, ПК-7	Тестирование (Т2) Экзамен
7	Математическая теория принятия решений в условиях конфликта (теория игр)	ОПК-6, ПК-1, ПК-7	Тестирование (Т2) Экзамен
8	Принятие решений в условиях неопределенности и риска	ОПК-6, ПК-1, ПК-7	Тестирование (Т3) Экзамен, Курсовой проект
9	Принятие решений в условиях нечеткой информации	ОПК-6, ПК-1, ПК-7	Тестирование (Т3) Экзамен, Курсовой проект
10	Статистические методы принятия решений	ОПК-6, ПК-1, ПК-7	Тестирование (Т3) Экзамен, Курсовой проект
11	Построение прогнозов	ОПК-6, ПК-1, ПК-7	Тестирование (Т3) Экзамен, Курсовой проект

#### **7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний**

При проведении устного экзамена (зачета) обучающемуся предоставляется 60 (20) минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

### **8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ**

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и координаты
1	Методы принятия решений [Текст] : лабора-	Учебное пособие	Акамсина Надежда Валериевна	2013	Библиотека ВГАСУ, 3 <b>URL:</b> <a href="http://www.iprbooksho">http://www.iprbooksho</a>

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и код
	торный практикум		[и др]		
2	Система поддержки принятия инвестиционных решений малого предприятия	монография	Баркалов Сергей Алексеевич	2014	Библиотека ВГАСУ, 1
3	Математические методы и модели в управлении и их реализация в MS EXCEL	Учеб. пособие	Баркалов Сергей Алексеевич, Моисеев Сергей Игоревич, Порядина Вера Леонидовна	2015	Библиотека ВГАСУ, 7
4	Модели и алгоритмы проектирования и разработки систем поддержки принятия инвестиционных решений	монография	Морозов Владимир Петрович, Баркалов Сергей Алексеевич, Сырин Александр Иванович	2015	Библиотека ВГАСУ, 2

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Деятельность студента</b>
----------------------------	------------------------------

Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Практические занятия играют важную роль в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач. Важнейшей стороной любой формы практических занятий являются <i>упражнения</i> . Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, изложенной в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Проводя упражнения со студентами, следует специально обращать внимание на формирование способности к осмыслению и пониманию. <i>Цель занятий</i> должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.
Лабораторные занятия	Лабораторные занятия направлены на получение навыков практического решения оптимизационных задач менеджмента. Студенты, используя средства Excel и самостоятельно разрабатываемые программы, реализуют компьютерную

	поддержку решения типовых задач, проводят анализ решения, а также имитационные эксперименты.
Самостоятельная и внеаудиторная работа	Самостоятельная работа может выполняться обучающимся в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах (лабораториях), компьютерных классах, а также в домашних условиях. Организация самостоятельной работы обучающегося должна предусматривать контролируемый доступ к лабораторному оборудованию, приборам, базам данных, к ресурсу Интернет. Необходимо предусмотреть получение обучающимся профессиональных консультаций, контроля и помощи со стороны преподавателей. Самостоятельная работа обучающихся должна подкрепляться учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, учебным программным обеспечением.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1 Основная литература:**

1. Баркалов С.А. Математические методы и модели в управлении и их реализация в MS EXCEL: учебное пособие / С.А. Баркалов, С.И. Моисеев, В.Л. Порядина - Воронеж : [б. и.], 2015. -263 с.
2. Мендель, А. В. Модели принятия решений : Учебное пособие / А. В. Мендель - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 463 с. Электронный режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/15402>
3. Ильченко, А. Н. Практикум по экономико-математическим методам : Учебное пособие / А. Н. Ильченко, О. Л. Ксенофонтова, Г. В. Канакина - Москва : Финансы и статистика, 2014. - 288 с. - Электронный режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/18831>
4. Методы принятия решений : Лабораторный практикум / Н. В. Акамсина [и др.] ; Акамсина Н. В. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 102 с. - Электронный режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/30840>

### **10.2 Дополнительная литература:**

1. Морозов В.П. Модели и алгоритмы проектирования и разработки систем поддержки принятия инвестиционных решений [Текст] : монография / В.П. Морозов, С.А.Баркалов, А.И. Сырин. - Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий Воронежского ГАСУ, 2015. - 230 с.

2. Баркалов С.А. Система поддержки принятия инвестиционных решений малого предприятия [Текст] : монография / С.А. Баркалов Сергей Алексеевич. - Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2014). - 162 с.

### 10.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Карта обеспеченности студентов учебной литературой по всем видам учебных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы

Полное библиографическое описание издания	Вид занятий	Количество имеющихся экземпляров	Коэфф. обеспеченности (экз./чел.)
Баркалов С.А. Математические методы и модели в управлении и их реализация в MS EXCEL:учебное пособие / С.А. Баркалов, С.И. Моисеев, В.Л. Порядина - Воронеж : [б. и.], 2015. -263 с.	Практические, лабораторные занятия и самостоятельная работа	74	0,93
Мендель, А. В. Модели принятия решений : Учебное пособие / А. В. Мендель - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 463 с. Электронный режим доступа: <b>URL:</b> <a href="http://www.iprbookshop.ru/15402">http://www.iprbookshop.ru/15402</a>	Лекции, Практические, лабораторные занятия и самостоятельная работа		0

Ильченко, А. Н. Практикум по экономико-математическим методам : Учебное пособие / А. Н. Ильченко, О. Л. Ксенофонтова, Г. В. Канакина - Москва : Финансы и статистика, 2014. - 288 с. - Электронный режим доступа: <b>URL:</b> <a href="http://www.iprbookshop.ru/18831">http://www.iprbookshop.ru/18831</a>	Лабораторные, Практические занятия и самостоятельная работа		0
Методы принятия решений : Лабораторный практикум / Н. В. Акамсина [и др.] ; Акамсина Н. В. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 102 с. - Электронный режим доступа: <b>URL:</b> <a href="http://www.iprbookshop.ru/30840">http://www.iprbookshop.ru/30840</a>	Лабораторные, Практические занятия и самостоятельная работа		0
Морозов В.П. Модели и алгоритмы проектирования и разработки систем поддержки принятия инвестиционных решений [Текст] : монография / В.П. Морозов, С.А.Баркалов, А.И. Сырин. - Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий Воронежского ГАСУ, 2015. - 230 с.	Лекции, Лабораторные, Практические занятия и самостоятельная работа	2	0,03
Баркалов С.А. Система поддержки принятия инвестиционных решений малого предприятия [Текст] : монография / С.А. Баркалов Сергей Алексеевич. - Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2014). - 162 с.	Лекции, Лабораторные, Практические занятия и самостоятельная работа	11	0,14

**11. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математические основы принятия решений» включает:**

1. Компьютерный класс, который позволяет реализовать неограниченные образовательные возможности с доступом в сеть Интернет на скорости 6 мегабит в секунду. С возможностью проводить групповые занятия с учаемыми, а так же онлайн (оффлайн) тестирование.
2. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотек страны и мира. В количестве 3-х мест.

3. Персональный компьютер с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет
4. Ноутбук с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.

### **СОГЛАСОВАНИЕ С ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРОЙ**

Согласований не требуется.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Государственное и муниципальное управление».

**Руководитель основной образовательной программы**

доцент, к.э.н.  
(занимаемая должность, ученая степень и звание)

Мажарова Л.А.  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Института экономики, менеджмента и информационных технологий

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

Председатель д.т.н., профессор  
учёная степень и звание,

подпись 

Курочка П.Н.  
инициалы, фамилия

**Эксперт**

*Зав. кадр. Информационные  
Безопасность*  
*д.т.н., профессор*  
*ФГБОУ ВР. ВГУИТ*

подпись 

*Сержицкий А.В.*

МП

