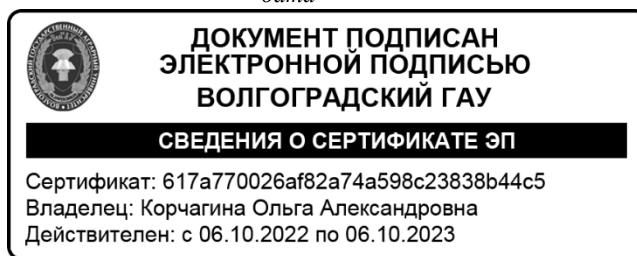


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Департамент координации деятельности организаций
в сфере сельскохозяйственных наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»
Эколого-мелиоративный факультет
наименование факультета

УТВЕРЖДАЮ
Декан эколого-мелиоративного
наименование факультета

_____ О.А. Корчагина _____
подпись *инициалы фамилия*

_____ Г.
дата



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.5.1 Модели рисков ситуаций в экономике
индекс и наименование дисциплины

Кафедра Информационные системы и технологии
наименование кафедры
Уровень высшего образования бакалавриат
бакалавриат / специалитет / магистратура
Направление подготовки (специальность) 09.03.03 Прикладная информатика
шифр и наименование направления подготовки
Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике
наименование направленности (профиля) программы
Форма обучения очная/заочная
очная / заочная
Год начала реализации образовательной программы 2017

Волгоград
2022

Автор(ы):

доцент

должность

подпись

Стрижакова Е.А.

инициалы фамилия

Рабочая программа дисциплины согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки (специальности)

09.03.03 Прикладная информатика

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

Прикладная информатика в экономике

наименование направленности (профиля) программы

Заведующий кафедрой

должность

подпись

О.В. Кочеткова

инициалы фамилия

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры

Информационные системы и технологии

наименование кафедры

Протокол № 2 от 20 октября 2022 г.

Заведующий кафедрой

подпись

О.В. Кочеткова

инициалы фамилия

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании методической комиссии эколого-мелиоративного факультета

наименование факультета

Протокол № 2 от 25 октября 2022 г.

дата

Председатель

методической комиссии факультета

подпись

А.К. Васильев

инициалы фамилия

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цели освоения дисциплины «Модели рискованных ситуаций в экономике» заключаются в изучении методов построения алгоритмов и процедур выбора, моделей принятия решений в случаях многих целей, разной степени информированности; формирование у студентов теоретических знаний, практических навыков по вопросам, касающимся принятия управленческих решений в конфликтных ситуациях; обучение студентов основам процесса принятия управленческих решений, нахождение оптимальных стратегий в процессе подготовки и принятия управленческих решений в организационно-экономических и производственных системах, т.е. тех инструментов, с помощью которых в современных условиях формируются и анализируются варианты управленческих решений в конфликтных ситуациях. Курс предусматривает изучение возможностей применения элементов теории игр для моделирования и анализа ситуаций, в которых необходимо учитывать сразу несколько критериев и интересы нескольких лиц, т.е. ситуаций, наиболее характерных для процессов принятия экономических и социально-экономических решений.

Задачей дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний, приемов и методов исследования и решения математически формализованных задач с помощью положений теории игр.

Изучение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций, а также знаний, умений, навыков, необходимых для решений профессиональных задач в области научно-исследовательской деятельности.

Шифр компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты
ОПК-2	способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Знать основные научные принципы и базовые понятия теории игр, точные и приближенные методы решения игр; концепции экономико-математического моделирования с помощью теории игр; основные принципы классификации игр; методы практического построения и анализа теоретико-игровых моделей; содержательную сторону задач, требующих принятия экономических решений, возникающих в практике менеджмента и маркетинга.
		Уметь идентифицировать проблему – сформулировать ее на языке теории игр с целью применения изучаемых методов на практике, произвести анализ социально-экономических задач и процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования.
		Владеть всей совокупностью инструментов и приемов ведения теоретико-игрового анализа с целью построения игровой модели принятия оптимального управленческого решения.

ПК-23	способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	Знать основные научные принципы и базовые понятия теории игр, точные и приближенные методы решения игр; концепции экономико-математического моделирования с помощью теории игр; основные принципы классификации игр; методы практического построения и анализа теоретико-игровых моделей; содержательную сторону задач, требующих принятия экономических решений, возникающих в практике менеджмента и маркетинга.
		Уметь проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач; применять системный подход и математические методы теории игр в формализации решения прикладных задач.
		Владеть всей совокупностью инструментов и приемов ведения теоретико-игрового анализа с целью построения игровой модели принятия оптимального управленческого решения.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модели рискованных ситуаций в экономике» (Б1.В.ДВ.5.1) относится к блоку 1 вариативной части дисциплинам по выбору ОПОП ВО подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» (профиль «Прикладная информатика в экономике»).

Предлагаемый курс имеет естественные межпредметные связи с курсами «Экономическая теория» Б1.Б.4, «Математика» Б1.Б.5, «Теория вероятностей и математическая статистика» Б1.Б.9.

Минимальные требования к «входным» знаниям – удовлетворительное усвоение программ по указанным выше дисциплинам.

Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Модели рискованных ситуаций в экономике», будут полезными при изучении дисциплин «Исследование операций и методы оптимизации» Б1.В.ОД.5, «Математическое и имитационное моделирование» Б1.В.ОД.6, «Менеджмент» Б1.В.ДВ.2.1, «Маркетинг» Б1.В.ДВ.2.2.

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

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по семестрам			
		4	...	...	
Контактная работа обучающихся с преподавателем в части аудиторных занятий, всего	36	36			
Лекции (Л)	18	18			
Практические занятия (ПЗ) / Семинары (С)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа обучающихся, всего	72	72			

Курсовой проект (КП)						
Курсовая работа (КР)						
Расчетно-графическая работа (РГР)						
Реферат (Реф)						
Самостоятельное изучение разделов и тем		72	72			
Вид промежуточной аттестации*	зачет	0	0			
	зачет с оценкой	-	-			
	экзамен	-	-			
Общая трудоемкость	часов	108	108			
	зачетных единиц	3	3			

* если предусмотрен экзамен, проставляется 36; если зачет или зачет с оценкой – 0.

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по курсам			
		2	...	...	
Контактная работа обучающихся с преподавателем в части аудиторных занятий, всего	12	12			
Лекции (Л)	4	4			
Практические занятия (ПЗ) / Семинары (С)	8	8			
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа обучающихся, всего	92	92			
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Расчетно-графическая работа (РГР)					
Реферат (Реф)					
Контрольная работа (КРЗ)	15	15			
Самостоятельное изучение разделов и тем	77	77			
Вид промежуточной аттестации*	зачет	4	4		
	зачет с оценкой	-	-		
	экзамен	-	-		
Общая трудоемкость	часов	108	108		
	зачетных единиц	3	3		

* если предусмотрен экзамен, проставляется 9; если зачет или зачет с оценкой – 4.

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

4.1 Содержание лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
Раздел 1. Основы теории игр			
1	Предмет теории игр. Базовые понятия теории игр. 1. Понятия: игра, правила игры, игрок, ход игры, стратегия игрока, матрица игры, функция выигрыша (платежа), платежная матрица, нижняя цена игры, верхняя цена игры, седловая точка.	4	-
2	Статические игры с полной информацией. 1. Статические игры. 2. Доминирование. 3. Чистая стратегия. Смешанная стратегия. 4. Эффективность по Парето.	2	2
Раздел 2. Игры с природой			
3	Игры с природой. 1. Игра с природой. 2. Матрица рисков или матрица упущенных возможностей.	6	-
4	Биматричные игры.	4	-
Раздел 3. Критерии принятия оптимальных решений			
5	Критерии принятия оптимальных решений. Применение теории игр для принятия стратегических управленческих решений. 1. Критерий Вальда. 2. Критерий Гурвица. 3. Критерий Сэвиджа. 4. Критерий недостаточного основания Лапласа. 5. Критерий максимизации среднего ожидаемого выигрыша. 6. Критерий минимизации среднего ожидаемого риска.	2	2
ВСЕГО		18	4

4.2 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема практического (семинарского) занятия	Объем, ч	
		Форма обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Основы теории игр			
1.	Предмет теории игр. Базовые понятия теории игр.	4	2
2.	Статические игры с полной информацией.	4	2
Раздел 2. Игры с природой			
3.	Антагонистические игры с бесконечным числом стратегий.	2	-
4.	Биматричные игры.	4	-

5.	Игры с природой.	2	2
Раздел 3. Критерии принятия оптимальных решений			
6.	Критерии принятия оптимальных решений. Применение теории игр для принятия стратегических управленческих решений.	2	2
ВСЕГО:		18	8

4.3 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.4 Перечень тем для самостоятельного изучения

№ п/п	Тема для самостоятельного изучения	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
Раздел 1. Основы теории игр			
1.	Предмет теории игр. Базовые понятия теории игр.	8	9
2.	Статические игры с полной информацией.	10	10
Раздел 2. Игры с природой			
3.	Антагонистические игры с бесконечным числом стратегий.	8	8
4.	Позиционные игры.	10	10
5.	Биматричные игры.	8	10
6.	Кооперативные игры.	8	10
7.	Игры с природой.	10	10
Раздел 3. Критерии принятия оптимальных решений			
8.	Критерии принятия оптимальных решений. Применение теории игр для принятия стратегических управленческих решений.	10	10
ВСЕГО		72	77

4.5 Другие виды самостоятельной работы

№ п/п	Содержание самостоятельной работы	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
1	Подготовка и написание контрольной работы	-	15
ВСЕГО		-	15

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

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине рекомендуется следующая учебно-методическая литература:

1. Невежин, В.П. Теория игр. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.П. Невежин. - М.: Форум: НИЦ-ИНФРА-М, 2014. - 128 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=307954>

2. Стрижакова, Е.А. Исследование операций и методы оптимизации. Часть 2: учебно-методическое пособие для подготовки бакалавров / Е.А. Стрижакова, О.А. Заяц. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2013. – 80 с. – Режим доступа:

<http://lib.vlgau.com/ProtectedView/Book/ViewBook/1327>

6 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (фонд оценочных средств)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций,
на освоение которых направлена дисциплина

Шифр компетенции	Содержание компетенции
ОПК-2	способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ПК-23	способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

Этапы формирования компетенций
в процессе освоения образовательной программы

Участвующие в формировании компетенций дисциплины, модули, практики		Форма обучения	Курсы обучения				
Индекс	Наименование		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования							
Б1.Б.4	Экономическая теория	Очная	+				
		Заочная		+	+		
Б1.Б.5	Математика	Очная	+				
		Заочная	+				
Б1.Б.6	Дискретная математика	Очная	+				

		Заочная	+				
Б1.Б.7	Теория систем и систем- ный анализ	Очная		+			
		Заочная		+			
Б1.Б.9	Теория вероятностей и ма- тематическая статистика	Очная	+				
		Заочная		+			
Б1.В.ОД.5	Исследование операций и методы оптимизации	Очная		+	+		
		Заочная		+	+		
Б1.В.ОД.6	Математическое и имита- ционное моделирование	Очная			+		
		Заочная				+	
Б1.В.ОД.12	Интеллектуальные инфор- мационные системы	Очная		+	+		
		Заочная			+	+	
Б1.В.ДВ.1.1	Эконометрика	Очная		+			
		Заочная	+				
Б1.В.ДВ.4.1	Численные методы	Очная		+			
		Заочная			+		
Б1.В.ДВ.4.2	Математические методы в инженерных и экономиче- ских расчетах	Очная		+			
		Заочная			+		
Б1.В.ДВ.5.1	Модели рисковых ситуа- ций в экономике	Очная		+			
		Заочная		+			
Б1.В.ДВ.5.2	Анализ данных	Очная		+			
		Заочная		+			
ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации ре- шения прикладных задач							
Б1.Б.6	Дискретная математика	Очная	+				
		Заочная	+				
Б1.Б.7	Теория систем и систем- ный анализ	Очная		+			
		Заочная		+			
Б1.Б.9	Теория вероятностей и ма- тематическая статистика	Очная	+				
		Заочная		+			
Б1.В.ОД.5	Исследование операций и методы оптимизации	Очная		+	+		
		Заочная		+	+		
Б1.В.ОД.6	Математическое и имита- ционное моделирование	Очная			+		
		Заочная				+	
Б1.В.ОД.12	Интеллектуальные инфор- мационные системы	Очная		+	+		
		Заочная			+	+	
Б1.В.ДВ.1.1	Эконометрика	Очная		+			
		Заочная	+				
Б1.В.ДВ.1.2	Математическая экономика	Очная		+			
		Заочная	+				
Б1.В.ДВ.4.1	Численные методы	Очная		+			
		Заочная			+		
Б1.В.ДВ.4.2	Математические методы в инженерных и экономиче- ских расчетах	Очная		+			
		Заочная			+		
Б1.В.ДВ.5.1	Модели рисковых ситуа- ций в экономике	Очная		+			
		Заочная		+			
Б1.В.ДВ.5.2	Анализ данных	Очная		+			
		Заочная		+			

Б2.У.1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Очная	+				
		Заочная	+				
Б2.П.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Очная			+		
		Заочная			+		
Б2.П.2	Научно-исследовательская работа	Очная				+	
		Заочная				+	
Б2.П.4	Преддипломная практика	Очная				+	
		Заочная					+

Основными этапами формирования указанных компетенций при освоении дисциплины является последовательное изучение содержательно связанных между собой модулей (разделов, тем). Изучение каждого модуля (раздела, темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения их обучающимися.

Этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплины

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Оценочные средства по этапам формирования компетенций	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования		Зачет
Раздел 1. Основы теории игр	Контрольная работа	
Раздел 2. Игры с природой	Контрольная работа	
Раздел 3. Критерии принятия оптимальных решений	Контрольная работа	
ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач		
Раздел 1. Основы теории игр	Контрольная работа	
Раздел 2. Игры с природой	Контрольная работа	
Раздел 3. Критерии принятия оптимальных решений	Контрольная работа	

6.2.1 Текущий контроль

Показатели оценивания компетенций
на различных этапах их формирования в процессе изучения дисциплины

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Показатели оценивания компетенций	
ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования		
Раздел 1. Основы теории игр	Знает	основные научные принципы и базовые понятия теории игр, точные и приближенные методы решения игр; концепции экономико-математического моделирования с помощью теории игр; основные принципы классификации игр; содержательную сторону задач, требующих принятия экономических решений, возникающих в практике менеджмента и маркетинга
	Умеет	идентифицировать проблему – сформулировать ее на языке теории игр с целью применения изучаемых методов на практике
	Владеет	всей совокупностью инструментов и приемов ведения теоретико-игрового анализа с целью построения игровой модели принятия оптимального управленческого решения
Раздел 2. Игры с природой	Знает	основные научные принципы и базовые понятия теории игр, точные и приближенные методы решения игр; концепции экономико-математического моделирования с помощью теории игр; основные принципы классификации игр; методы практического построения и анализа теоретико-игровых моделей; содержательную сторону задач, требующих принятия экономических решений, возникающих в практике менеджмента и маркетинга
	Умеет	идентифицировать проблему – сформулировать ее на языке теории игр с целью применения изучаемых методов на практике, произвести анализ социально-экономических задач и процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования.
	Владеет	всей совокупностью инструментов и приемов ведения теоретико-игрового анализа с целью построения игровой модели принятия оптимального управленческого решения
Раздел 3. Критерии принятия оптимальных решений	Знает	основные научные принципы и базовые понятия теории игр, точные и приближенные методы решения игр; концепции экономико-математического моделирования с помощью теории игр; основные принципы классификации игр; методы практического построения и анализа теоретико-игровых моделей; содержательную сторону задач, требующих принятия экономических решений, возникающих в практике менеджмента и

		маркетинга
	Умеет	идентифицировать проблему – сформулировать ее на языке теории игр с целью применения изучаемых методов на практике, произвести анализ социально-экономических задач и процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования.
	Владеет	всей совокупностью инструментов и приемов ведения теоретико-игрового анализа с целью построения игровой модели принятия оптимального управленческого решения
ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач		
Раздел 1. Основы теории игр	Знает	основные научные принципы и базовые понятия теории игр, точные и приближенные методы решения игр; концепции экономико-математического моделирования с помощью теории игр; основные принципы классификации игр
	Умеет	проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач; применять системный подход и математические методы теории игр в формализации решения прикладных задач.
	Владеет	всей совокупностью инструментов и приемов ведения теоретико-игрового анализа с целью построения игровой модели принятия оптимального управленческого решения.
Раздел 2. Игры с природой	Знает	основные научные принципы и базовые понятия теории игр, точные и приближенные методы решения игр; концепции экономико-математического моделирования с помощью теории игр; основные принципы классификации игр; методы практического построения и анализа теоретико-игровых моделей; содержательную сторону задач, требующих принятия экономических решений, возникающих в практике менеджмента и маркетинга.
	Умеет	проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач; применять системный подход и математические методы теории игр в формализации решения прикладных задач.
	Владеет	всей совокупностью инструментов и приемов ведения теоретико-игрового анализа с целью построения игровой модели принятия оптимального управленческого решения.
Раздел 3. Критерии принятия оптимальных решений	Знает	основные научные принципы и базовые понятия теории игр, точные и приближенные методы решения игр; концепции экономико-математического моделирования с помощью теории игр; основные принципы классификации игр; методы практического построения и анализа теоретико-игровых моделей; содержательную сторону задач, требующих принятия экономических решений, возникающих в практике менеджмента и маркетинга.

	Умеет	проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач; применять системный подход и математические методы теории игр в формализации решения прикладных задач.
	Владеет	всей совокупностью инструментов и приемов ведения теоретико-игрового анализа с целью построения игровой модели принятия оптимального управленческого решения.

**Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций
в процессе изучения дисциплины, соотнесенные с этапами их формирования**

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Форма оценочного средства	Шкала оценивания	Критерии оценки
ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования			
Раздел 1. Основы теории игр	Контрольная работа	«Отлично» (10 баллов)	Задание выполнено полностью верно в соответствии с предложенными требованиями к оформлению. Составлена формализованная модель предложенной задачи для последующего выполнения компьютерного моделирования. Математический метод реализован полностью и правильно. Получены верные результаты, выполнен их анализ, в результате анализа сделаны верные выводы. Работа выполнялась самостоятельно.
		«Хорошо» (7-9 баллов)	Задание выполнено полностью верно. Составлена формализованная модель предложенной задачи для последующего выполнения компьютерного моделирования. Математический метод реализован полностью и правильно. Получены верные результаты, но не выполнен их анализ или в результате анализа сделаны неверные выводы. Работа выполнялась самостоятельно.
		«Удовлетворительно» (4-6 баллов)	Задание выполнено не полностью или имеются погрешности. Составлена формализованная модель предложенной задачи для последующего выполнения компьютерного моделирования, но в ходе реализации численного метода были допущены неточности и погрешности, которые легко устранимы в ходе доработки модели. При выполнении работы имелись обращения за помощью.
		«Неудовлетворительно» (0-3 балла)	Работа не выполнена или выполнена неверно. Не составлена или неверно составлена формализованная модель предложенной задачи. Математический метод не реализован.
Раздел 2. Игры с природой	Контрольная работа	«Отлично» (10 баллов)	Задание выполнено полностью верно в соответствии с предложенными требованиями к оформлению. Составлена формализованная модель предложенной задачи для последующего выполнения

			компьютерного моделирования. Численный метод реализован полностью и правильно. Получены верные результаты, выполнен их анализ, в результате анализа сделаны верные выводы. Работа выполнялась самостоятельно.
		«Хорошо» (7-9 баллов)	Задание выполнено полностью верно. Составлена формализованная модель предложенной задачи для последующего выполнения компьютерного моделирования. Математический метод реализован полностью и правильно. Получены верные результаты, но не выполнен их анализ или в результате анализа сделаны неверные выводы. Работа выполнялась самостоятельно.
		«Удовлетворительно» (4-6 баллов)	Задание выполнено не полностью или имеются погрешности. Составлена формализованная модель предложенной задачи для последующего выполнения компьютерного моделирования, но в ходе реализации численного метода были допущены неточности и погрешности, которые легко устранимы в ходе доработки модели. При выполнении работы имелись обращения за помощью.
		«Неудовлетворительно» (0-3 балла)	Работа не выполнена или выполнена неверно. Не составлена или неверно составлена формализованная модель предложенной задачи. Математический метод не реализован.
Раздел 3. Критерии принятия оптимальных решений	Контрольная работа	«Отлично» (10 баллов)	Задание выполнено полностью верно в соответствии с предложенными требованиями к оформлению. Составлена формализованная модель предложенной задачи для последующего выполнения компьютерного моделирования. Математический метод реализован полностью и правильно. Получены верные результаты, выполнен их анализ, в результате анализа сделаны верные выводы. Работа выполнялась самостоятельно.
		«Хорошо» (7-9 баллов)	Задание выполнено полностью верно. Составлена формализованная модель предложенной задачи для последующего выполнения компьютерного моделирования. Математический метод реализован полностью и правильно. Получены верные результаты, но не выполнен их анализ или в результате анализа сделаны неверные выводы. Работа выполнялась самостоятельно.
		«Удовлетворительно» (4-6 баллов)	Задание выполнено не полностью или имеются погрешности. Составлена формализованная модель предложенной задачи для последующего выполнения компьютерного моделирования, но в ходе реализации численного метода были допущены неточности и погрешности, которые легко устранимы в ходе доработки модели. При выполнении работы имелись обращения за помощью.
		«Неудовлетворительно»	Работа не выполнена или выполнена неверно. Не составлена или неверно составлена формализо-

		но» (0-3 балла)	ванная модель предложенной задачи. Математический метод не реализован.
ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач			
Раздел 1. Основы теории игр	Контрольная работа	«Отлично» (10 баллов)	Задание выполнено полностью верно в соответствии с предложенными требованиями к оформлению. Составлена формализованная модель предложенной задачи для последующего выполнения компьютерного моделирования. Математический метод реализован полностью и правильно. Получены верные результаты, выполнен их анализ, в результате анализа сделаны верные выводы. Работа выполнялась самостоятельно.
		«Хорошо» (7-9 баллов)	Задание выполнено полностью верно. Составлена формализованная модель предложенной задачи для последующего выполнения компьютерного моделирования. Математический метод реализован полностью и правильно. Получены верные результаты, но не выполнен их анализ или в результате анализа сделаны неверные выводы. Работа выполнялась самостоятельно.
		«Удовлетворительно» (4-6 баллов)	Задание выполнено не полностью или имеются погрешности. Составлена формализованная модель предложенной задачи для последующего выполнения компьютерного моделирования, но в ходе реализации численного метода были допущены неточности и погрешности, которые легко устранимы в ходе доработки модели. При выполнении работы имелись обращения за помощью.
		«Неудовлетворительно» (0-3 балла)	Работа не выполнена или выполнена неверно. Не составлена или неверно составлена формализованная модель предложенной задачи. Математический метод не реализован.
Раздел 2. Игры с природой	Контрольная работа	«Отлично» (10 баллов)	Задание выполнено полностью верно в соответствии с предложенными требованиями к оформлению. Составлена формализованная модель предложенной задачи для последующего выполнения компьютерного моделирования. Математический метод реализован полностью и правильно. Получены верные результаты, выполнен их анализ, в результате анализа сделаны верные выводы. Работа выполнялась самостоятельно.
		«Хорошо» (7-9 баллов)	Задание выполнено полностью верно. Составлена формализованная модель предложенной задачи для последующего выполнения компьютерного моделирования. Математический метод реализован полностью и правильно. Получены верные результаты, но не

			выполнен их анализ или в результате анализа сделаны неверные выводы. Работа выполнялась самостоятельно.
		«Удовлетворительно» (4-6 баллов)	Задание выполнено не полностью или имеются погрешности. Составлена формализованная модель предложенной задачи для последующего выполнения компьютерного моделирования, но в ходе реализации численного метода были допущены неточности и погрешности, которые легко устранимы в ходе доработки модели. При выполнении работы имелись обращения за помощью.
		«Неудовлетворительно» (0-3 балла)	Работа не выполнена или выполнена неверно. Не составлена или неверно составлена формализованная модель предложенной задачи. Математический метод не реализован.
Раздел 3. Критерии принятия оптимальных решений	Контрольная работа	«Отлично» (10 баллов)	Задание выполнено полностью верно в соответствии с предложенными требованиями к оформлению. Составлена формализованная модель предложенной задачи для последующего выполнения компьютерного моделирования. Математический метод реализован полностью и правильно. Получены верные результаты, выполнен их анализ, в результате анализа сделаны верные выводы. Работа выполнялась самостоятельно.
		«Хорошо» (7-9 баллов)	Задание выполнено полностью верно. Составлена формализованная модель предложенной задачи для последующего выполнения компьютерного моделирования. Математический метод реализован полностью и правильно. Получены верные результаты, но не выполнен их анализ или в результате анализа сделаны неверные выводы. Работа выполнялась самостоятельно.
		«Удовлетворительно» (4-6 баллов)	Задание выполнено не полностью или имеются погрешности. Составлена формализованная модель предложенной задачи для последующего выполнения компьютерного моделирования, но в ходе реализации численного метода были допущены неточности и погрешности, которые легко устранимы в ходе доработки модели. При выполнении работы имелись обращения за помощью.
		«Неудовлетворительно» (0-3 балла)	Работа не выполнена или выполнена неверно. Не составлена или неверно составлена формализованная модель предложенной задачи. Математический метод не реализован.

6.2.2 Промежуточная аттестация

Показатели оценивания компетенций в результате изучения дисциплины
в процессе освоения образовательной программы

Показатели оценивания компетенций	
ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	
Знает	основные научные принципы и базовые понятия теории игр, точные и приближенные методы решения игр; концепции экономико-математического моделирования с помощью теории игр; основные принципы классификации игр; методы практического построения и анализа теоретико-игровых моделей; содержательную сторону задач, требующих принятия экономических решений, возникающих в практике менеджмента и маркетинга.
Умеет	идентифицировать проблему – сформулировать ее на языке теории игр с целью применения изучаемых методов на практике, произвести анализ социально-экономических задач и процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования.
Владеет	всей совокупностью инструментов и приемов ведения теоретико-игрового анализа с целью построения игровой модели принятия оптимального управленческого решения.
ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	
Знает	основные научные принципы и базовые понятия теории игр, точные и приближенные методы решения игр; концепции экономико-математического моделирования с помощью теории игр; основные принципы классификации игр; методы практического построения и анализа теоретико-игровых моделей; содержательную сторону задач, требующих принятия экономических решений, возникающих в практике менеджмента и маркетинга.
Умеет	проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач; применять системный подход и математические методы теории игр в формализации решения прикладных задач.
Владеет	всей совокупностью инструментов и приемов ведения теоретико-игрового анализа с целью построения игровой модели принятия оптимального управленческого решения.

Показатели оценивания компетенций

Оценка	Критерии оценки
На зачете	
Зачтено (61-100 баллов)	Выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры, если им составлена формализованная модель предложенной задачи с последующим выполнением компьютерного моделирования. Получены верные результаты. Выполнен полный и грамотный анализ

	предложенной ситуации. Присутствие сформированной компетенции на продвинутом уровне свидетельствует о высоких результатах освоения дисциплины
	Выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе, им составлена формализованная модель предложенной задачи с последующим выполнением компьютерного моделирования. Получены верные результаты, но не выполнен их анализ или в результате анализа сделаны неверные выводы. Присутствие сформированной компетенции на повышенном уровне следует оценить как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке
	Выставляется студенту, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; практические задачи решаются не в полном объеме; им составлена формализованная модель предложенной задачи с последующим выполнением компьютерного моделирования, но в ходе реализации метода были допущены неточности и погрешности, которые легко устранимы в ходе доработки модели. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне
Незачтено (менее 61 балла)	Выставляется студенту, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи. Не составлена или неверно составлена формализованная модель предложенной задачи, не выполнено компьютерное моделирование. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения дисциплины

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.3.1 Текущий контроль

Типовые контрольные задания
для оценки сформированности компетенций в процессе изучения
дисциплины, соотнесенные с этапами их формирования

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Форма оценочного средства	№ задания
ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования		

Раздел 1. Основы теории игр	Контрольная работа	Задания 1-2
Раздел 2. Игры с природой	Контрольная работа	Задания 3-4
Раздел 3. Критерии принятия оптимальных решений	Контрольная работа	Задание 5-6
ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач		
Раздел 1. Основы теории игр	Контрольная работа	Задания 1-2
Раздел 2. Игры с природой	Контрольная работа	Задания 3-4
Раздел 3. Критерии принятия оптимальных решений	Контрольная работа	Задание 5-6

Типовые задания для выполнения контрольной работы

1. Составить платежную матрицу игры.

Каждому из игроков выдается по бубновому и трефовому тузу. Игрок 1 получает также бубновую двойку, а игрок 2 – трефовую. При первом ходе игрок 1 выбирает и откладывает одну из своих карт, а игрок 2, не зная карты, выбранной игроком 1, также откладывает одну из своих карт. Если были отложены карты одной масти, то выигрывает игрок 1, в противном случае – игрок 2. Если были отложены две двойки, то выигрыш равен 0. Размер выигрыша определяется картой, отложенной победителем. Тузу приписывается 1 очко, двойке – 2 очка.

2. Найти нижнюю и верхнюю цены игры с заданной платежной матрицей. Определить, имеет ли игра седловую точку.

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 & 5 \\ 6 & 4 & 2 & 1 \\ 7 & 6 & 9 & 8 \\ 0 & 3 & 2 & 8 \end{pmatrix}.$$

3. Даны платежные матрицы игр. Найти решение в смешанных стратегиях.

$$H = \begin{pmatrix} 22 & 25 \\ 33 & 22 \end{pmatrix}.$$

4. Найти решение игры с платежной матрицей H в смешанных стратегиях.

$$\begin{pmatrix} 32 & 14 & 12 & 9 & 6 \\ 19 & 3 & 7 & 21 & 14 \\ 3 & 7 & 4 & 8 & 5 \\ 15 & 2 & 13 & 17 & 9 \end{pmatrix}$$

5. Фирма производит пользующиеся спросом детские платья и костюмы, реализация которых зависит от состояния погоды. Затраты фирмы в течение августа –

сентября на единицу продукции составили: платья – 27 руб., костюма – 40 руб. Цена реализации составляет 100 и 150 руб. соответственно.

По данным наблюдений за несколько предыдущих лет, фирма может реализовать в условиях теплой погоды 1750 платьев и 740 костюмов, а при прохладной погоде – 670 платьев и 1260 костюмов.

В связи с возможными изменениями погоды определить стратегию фирмы в выпуске продукции, обеспечивающей ей максимальный доход от реализации продукции. Задачу решить с использованием различных критериев, приняв степень оптимизма $\lambda = 0,5$.

6. На Новый год в детский сад хотят поставить наборы подарков, производимых пятью фабриками. При выборе фабрики руководствуются экспертными оценками стоимости подарков, приведенными в таблице 7. С какой из фабрик следует заключить договор, чтобы стоимость наборов была минимальной? ($\lambda = 0,5$).

Таблица 7

Фабрика	Экспертная оценка					
	1	2	3	4	5	6
1	20	25	18	21	14	17
2	19	20	15	18	22	16
3	15	18	22	18	15	20
4	17	16	20	15	24	18
5	22	19	18	20	18	24

6.3.2 Промежуточная аттестация

Типовые контрольные задания
для оценки сформированности компетенций в результате изучения
дисциплины в процессе освоения образовательной программы,
соотнесенные с этапами их формирования

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	№ вопроса / задания для проверки уровня обученности		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования			
Раздел 1. Основы теории игр	Вопросы 1-10	Задание 1-10	Задание 1-7
Раздел 2. Игры с природой	Вопросы 11-28	Задание 11-20	Задания 8-14
Раздел 3. Критерии принятия оптимальных решений	Вопросы 29-30	Задание 21-30	Задание 15-21
ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач			
Раздел 1. Основы теории игр	Вопросы 1-10	Задание 1-10	Задание 1-7
Раздел 2. Игры с природой	Вопросы 11-28	Задание 11-20	Задания 8-14

Раздел 3. Критерии принятия оптимальных решений	Вопросы 29-30	Задание 21-30	Задание 15-21
---	---------------	---------------	---------------

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ (ответьте на теоретические вопросы)

1. Игры с ненулевой суммой. Ситуации равновесия. Теорема Нэша.
2. Примеры биматричных игр: дилемма заключенных, семейный спор.
3. Некооперативные игры двух участников.
4. Кооперативные игры двух участников.
5. Кооперативная игра многих участников.
6. Конечные позиционные игры с полной информацией.
7. Совершенное подыгровое равновесие в конечных позиционных играх с полной информацией. Алгоритм Куна.
8. Позиционные игры общего вида.
9. Позиционные игры с полной памятью, стратегии поведения.
10. Принятие решений в условиях неопределенности.
11. Понятие игры с природой.
12. Принятие решений в условиях полной неопределенности.
13. Принятие решений в условиях риска.
14. Основные определения теории игр (Математическое определение игры, стратегии, ситуации равновесия, решение игры).
15. Предмет теории игр. Основные элементы игры. Классификация игр. Принципы оптимальности.
16. Стратегически эквивалентные игры. Их свойства. Примеры.
17. Конечная игра двух лиц с нулевой суммой. Определение. Верхняя и нижняя цены игры. Цена игры, седловая точка.
18. Антагонистические игры (определение, седловые точки, решение антагонистических игр).
19. Расширенная А-игра. Смешанные стратегии игроков. Доминирование. Полезные стратегии.
20. Методы решения матричных игр с седловыми точками.
21. Матричные игры без седловых точек. Примеры. Смешанные стратегии, оптимальные смешанные стратегии, цена игры. Примеры.
22. Теорема о существовании решения игры в смешанных стратегиях (основная теорема матричных игр).
23. Мажорирующие и минорирующие стратегии. Примеры. Теорема о мажорирующей стратегии.
24. Графо-аналитический метод решения игр с матрицей $2 \times n$ (с его обоснованием). Примеры.
25. Графо-аналитический метод решения игр с матрицей $m \times 2$. Примеры.
26. Общий метод решения матричных игр в смешанных стратегиях с положительной ценой игры (сведение решения игры к решению двойственных задач линейного программирования). Его обоснование. Примеры.
27. Необходимые и достаточные условия для решений. Связь между задачами линейного программирования и теории игр.
28. Байесовский подход в решении матричных игр.
29. Критерии Байеса-Лапласа и Сэвиджа.
30. Критерии Гурвица и Ходжа-Лемана.

Вопросы / Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ

Ответить на вопросы теста:

(В – Верно, Н – Неверно)

1. Любую матричную игру можно свести к паре двойственных задач линейного программирования.
2. В прямой задаче линейного программирования, к которой сводится матричная игра, целевая функция подлежит максимизации.
3. В обратной задаче линейного программирования, к которой сводится матричная игра, ограничения получаются со знаком « $\leq$ ».
4. Цена матричной игры, получаемая из решения прямой и обратной задач может быть различна.
5. Позиционные игры не могут включать случайные ходы.
6. Дерево позиционной игры имеет не более одного корня и не менее одной вершины.
7. Из корня дерева позиционной игры к какой-нибудь его вершине могут быть несколько путей.
8. Если все классы информации позиционной игры содержат только по одной вершине, то такая игра является игрой с неполной информацией.
9. Классы информации должны содержать вершины только одного игрока.
10. Вершины класса информации могут соответствовать различным временным ходам.
11. Из всех вершин, составляющих класс информации, может выходить только одинаковое количество ветвей.
12. Любая позиционная игра может быть сведена к игре в нормальной форме.
13. Игры с полной информацией имеют седловую точку и решаются в чистых стратегиях.
14. Теорема Куна утверждает, что позиционная игра с полной информацией разрешима по доминированию.
15. Для нормализации позиционной игры необходимо перечислить все возможные стратегии каждого из игроков и определить все возможные исходы игры.
16. Если все элементы платежной матрицы в матричной игре положительны, то и цена игры положительна.
17. Любую матричную игру можно свести к паре двойственных задач линейного программирования.
18. В прямой задаче линейного программирования, к которой сводится матричная игра, целевая функция подлежит максимизации.
19. В обратной задаче линейного программирования, к которой сводится матричная игра, ограничения получаются со знаком « $\leq$ ».
20. Цена матричной игры, получаемая из решения прямой и обратной задач может быть различна.
21. Если в игре $2 \times n$ нет оптимального решения в чистых стратегиях, то оптимальное решение в смешанных стратегиях содержит две активные стратегии у каждого из игроков.
22. В игре $m \times 2$ число активных стратегий в оптимальной стратегии каждого из игроков может быть равно или единице, или двум.
23. Оптимальное решение в игре двух лиц с нулевой суммой всегда является устойчивым независимо от того, смешанные или чистые стратегии используют игроки.
24. Если оптимальная цена матричной игры отрицательна, то конечный результат игры будет убыточным для игрока А.
25. Прибавление одного и того же числа ко всем элементам платежной матрицы не влияет на цену игры.

26. Умножение всех элементов платежной матрицы на одно и тоже положительное число не изменяет оптимальных стратегий игроков.
27. Цена матричной игры изменится, если из платежной матрицы исключить строки и столбцы, соответствующие дублирующим и доминируемым стратегиям.
28. Любая матричная игра $2 \times n$ или $m \times 2$ может быть сведена к игре 2×2 .
29. В позиционных играх каждый из игроков может делать по несколько ходов, причем информация о прошедшем может меняться от хода к ходу.
30. Если все элементы платежной матрицы в матричной игре положительны, то и цена игры положительна.

Задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

Пример задания.

Задание 1. Найти ситуации оптимальные по Парето и ситуации устойчивые по Нэшу для следующей биматричной игры:

$$A = \begin{vmatrix} -7 & 1 \\ -9 & 0 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} -7 & -9 \\ 1 & 0 \end{vmatrix}.$$

Задание 2. Небольшая фирма (игрок 1) намерена сбыть крупную партию товара на одном из двух рынков, контролируемых другой, более крупной фирмой (игрок 2). Для этого оно может предпринять на одном из рынков соответствующие действия (например, развернуть рекламную кампанию). Господствующий на рынках игрок 2 может попытаться воспрепятствовать этому, предприняв на одном из двух рынков предупредительные меры. Игрок 1, не встретивший на рынке препятствий, захватывает его; встретившись с сопротивлением – терпит поражение. Выборы фирмами рынков являются их чистыми стратегиями.

Пусть проникновение игрока 1 на первый рынок более выгодно для него, чем проникновение на второй, но борьба за первый рынок требует больших средств. Например, победа игрока 1 на первом рынке принесет ему вдвое больший выигрыш, чем на втором, но зато поражение на первом рынке полностью его разоряет (проигрыш равен 10), а игрока 2 избавляет от конкурента (выигрыш равен 5).

Описанная биматричная игра может быть задана матрицами выигрышей

$$A = \begin{vmatrix} -10 & 2 \\ 1 & -1 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} 5 & -2 \\ -1 & 1 \end{vmatrix}.$$

Задание 3. Найти множества всех ситуаций оптимальных по Парето в следующей биматричной игре:

$$A = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 2 & 2 & 3 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 0 & 7 & 8 \end{vmatrix}.$$

Задание 4. Есть в теплом море круглый остров радиуса 5 км, центр имеет координаты (0,0), то есть допустимое множество $X = \{(x_1, x_2) | x_1^2 + x_2^2 \leq 5\}$. Для полноты рая, Анна и Боб собираются построить общий шалаш, но Анна хотела бы по-восточнее, чтобы романтично встречать рассветы, а ленивый Боб поближе к любимой точке (-3,4) – банановой пальме. Эти предпочтения можно описать, например, функциями $u_A(x_1, x_2) = x_1$, $u_B(x_1, x_2) = -(x_1 - 3)^2 - (x_2 - 4)^2$.

Задание 5. Задача прогнозирования площади посевов в зависимости от погодных условий.

ТО «Агрокомплекс», которое владеет ограниченным участком земли, может посадить на нем одну из трех зерновых культур: пшеницу, рис, гречиху. Урожай этих культур зависит от погодных условий, которые могут быть засушливыми, нормальными или дождливыми.

Агроном имеет информацию об урожайности этих культур при трех различных состояниях погоды, которая отражена в матрице Н:

Виды культур	Возможные состояния погоды			Цены (X)
	Засуха (D)	Нормальная (E)	Дождливая (F)	
Пшеница (A)	22,7	40,1	17,0	107,17
Рис (B)	10,5	59,3	10,5	234,22
Гречиха (C)	31,4	47,7	36,	167,58

Тогда матрица Н, характеризующая возможные доходы, которые может получить агроном от каждой из культур при различных погодных условий, будет:

Виды культур	Возможные состояния погоды		
	Засуха (D)	Нормальная (E)	Дождливая (F)
Пшеница (A)	2432,76	4297,5	1821,9
Рис (B)	2576,42	13889,25	2459,3
Гречиха (C)	5261,7	7993,1	6133,1

Необходимо определить пропорции, в которых агроном должен засеять имеющийся участок земли, чтобы максимизировать свой доход вне зависимости от того, какие погодные условия будут реализованы.

Данная задача может быть сведена к некооперативной игре. В данном случае в качестве первого игрока выступает агроном, а в качестве второго – природные условия.

Агроном имеет в своем распоряжении три чистые стратегии:

- первая чистая стратегия предполагает, что вся земля будет засеяна культурой А;
- вторая чистая стратегия предполагает, что вся земля будет засеяна культурой В;
- третья чистая стратегия предполагает, что вся земля будет засеяна культурой С;

Как игрок, природа может также использовать три возможные стратегии:

- засушливую погоду, которая соответствует первой чистой стратегии D;
- нормальную погоду, которая соответствует второй чистой стратегии E;
- дождливую погоду, которая соответствует третьей чистой стратегии F.

Задание 6. Игра “Сбросы в озеро”. Вокруг озера расположены n фабрик, которые используют для своих нужд чистую воду, а затем отработанную воду сбрасывают в озеро. Использованная вода загрязнена. Перед сбросом воду можно очистить, а можно не очищать. Но если хотя бы одна фабрика будет сливать загрязненную воду, то всем придется забирать из озера уже не чистую воду, так что перед использованием ее нужно будет очищать. Стоимость очистки собственной использованной воды C ; стоимость очистки озерной воды, если в озеро неочищенную воду сбросили m фабрик, равна $m \cdot c$; предполагаем, что $c < C < n \cdot c$. Пусть несколько фабрик, объединяясь в коалицию K , договариваются о том, чтобы одновременно очищать или не очищать свои отходы. Найти характеристическую функцию $v(K)$, значениями которой будут издержки коалиции от очистки воды.

Задание 7. Фирма производит пользующиеся спросом детские платья и костюмы, реализация которых зависит от состояния погоды. Затраты фирмы в течение августа – сентября на единицу продукции составили: платья – 27 руб., костюма – 40 руб. Цена реализации составляет 100 и 150 руб. соответственно. По данным наблюдений за несколькими предыдущими лет, фирма может реализовать в условиях теплой погоды 1750 платьев и 740 костюмов, а при прохладной погоде – 670 платьев и 1260 костюмов.

В связи с возможными изменениями погоды определить стратегию фирмы в выпуске продукции, обеспечивающей ей максимальный доход от реализации продукции. Задачу решить с использованием различных критериев, приняв степень оптимизма $\lambda = 0,5$.

Задание 8. Энергетическая компания должна выбрать проект электростанции. Всего имеется четыре типа электростанций: А1 – тепловые, А2 – приплотинные, А3 – безшлюзовые, А4 – шлюзовые. Последствия, связанные со строительством и дальнейшей эксплуатацией электростанции каждого типа, зависят от ряда неопределенных факторов (состояние погоды, возможность на-

воднения, цена на топливо и др.). Предположим, что можно выделить четыре варианта сочетания данных факторов – они выступают в качестве состояний среды и обозначены через Π_1 , Π_2 , Π_3 и Π_4 . Вероятность наступления этих состояний равна соответственно 0,32; 0,12; 0,27 и 0,29. Экономическая эффективность электростанции определяется в данном случае как процент прироста дохода в течение одного года эксплуатации электростанции в сопоставлении с капитальными затратами. Она зависит как от типа электростанции, так и от состояния среды и определяется матрицей

	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4
A_1	7	5	1	10
A_2	5	2	8	4
A_3	1	3	4	12
A_4	8	5	1	10

Определить проект электростанции, оптимальный по всем известным критериям (Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Лапласа и максимизации среднеожидаемого выигрыша), если коэффициент пессимизма $\lambda = 0,4$.

Задание 9. Даны платежные матрицы P игры с природой. Известны вероятности наступления состояния Π_j природы, которые равны p_j . Найти оптимальное поведение игрока, используя критерии оптимальности Вальда, Гурвица, Сэвиджа, Лапласа и максимизации среднеожидаемого выигрыша (минимизации среднеожидаемого риска).

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 & 5 \\ 6 & 4 & 2 & 1 \\ 7 & 3 & 9 & 8 \\ 0 & 3 & 2 & 8 \end{pmatrix}$$

$$p_1=0,3; p_2=0,2; p_3=0,2;$$

$$p_4=0,1; \lambda=0,4$$

Задание 10. Отдел кадров фирмы сузил поиск будущего сотрудника до трех кандидатур: Стив (S), Джейн (J) и Майса (M). Конечный отбор основан на трех критериях: собеседование (C), опыт работы (O) и рекомендации (P). Отдел кадров использует матрицу A (приведенную ниже) для сравнения трех критериев. После проведенного собеседования с тремя претендентами, сбора данных, относящихся к опыту их работы и рекомендациям, построены матрицы A_C , A_O и A_P . Какого из трех кандидатов следует принять на работу? Оцените согласованность данных.

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} C & O & P \end{matrix} \\ \begin{matrix} C \\ O \\ P \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 2 & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{2} & 1 & \frac{1}{5} \\ 4 & 5 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}, \quad A_C = \begin{matrix} & \begin{matrix} S & J & M \end{matrix} \\ \begin{matrix} S \\ J \\ M \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ \frac{1}{3} & 1 & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{4} & 5 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}, \quad A_O = \begin{matrix} & \begin{matrix} S & J & M \end{matrix} \\ \begin{matrix} S \\ J \\ M \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{3} & 2 \\ 3 & 1 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 2 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}, \quad A_P = \begin{matrix} & \begin{matrix} S & J & M \end{matrix} \\ \begin{matrix} S \\ J \\ M \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2} & 1 \\ 2 & 1 & \frac{1}{2} \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Задание 11. Кевин и Джун Парки (K и J) покупают новый дом. Рассматриваются три варианта – A , B и C . Парки согласовали два критерия для выбора дома: площадь зеленой лужайки (L) и близость к месту работы (B), а также разработали матрицы сравнений, приведенные ниже. Необходимо оценить три дома в порядке их приоритета и вычислить коэффициент согласованности каждой матрицы.

$$\begin{array}{c}
\begin{array}{cc} K & Д \end{array} \\
A = \begin{array}{c} K \\ Д \end{array} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix},
\end{array}
\quad
\begin{array}{c}
\begin{array}{cc} Л & Б \end{array} \\
A_K = \begin{array}{c} Л \\ Б \end{array} \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{3} \\ 3 & 1 \end{pmatrix},
\end{array}
\quad
\begin{array}{c}
\begin{array}{cc} Л & Б \end{array} \\
A_{ДЛ} = \begin{array}{c} Л \\ Б \end{array} \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ \frac{1}{4} & 1 \end{pmatrix},
\end{array}$$

$$\begin{array}{c}
\begin{array}{ccc} A & B & C \end{array} \\
A_{KL} = \begin{array}{c} A \\ B \\ C \end{array} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ \frac{1}{2} & 1 & 2 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix},
\end{array}
\quad
\begin{array}{c}
\begin{array}{ccc} A & B & C \end{array} \\
A_{KB} = \begin{array}{c} A \\ B \\ C \end{array} \begin{pmatrix} 1 & 2 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 1 & \frac{1}{3} \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix},
\end{array}
\quad
\begin{array}{c}
\begin{array}{ccc} A & B & C \end{array} \\
A_{ДЛ} = \begin{array}{c} A \\ B \\ C \end{array} \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ \frac{1}{4} & 1 & 3 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & 1 \end{pmatrix},
\end{array}$$

$$\begin{array}{c}
\begin{array}{ccc} A & B & C \end{array} \\
A_{ДБ} = \begin{array}{c} A \\ B \\ C \end{array} \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2} & 4 \\ 2 & 1 & 3 \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & 1 \end{pmatrix}.
\end{array}$$

Задание 12. Автор книги по исследованию операций определил три критерия для выбора издательства, которое будет печатать его книгу: процент авторского гонорара (R), уровень маркетинга (M) и размер аванса (A). Издательства H и P проявили интерес к изданию книги. Используя приведенные ниже матрицы сравнения, необходимо дать оценку двум издательствам и оценить согласованность решения.

$$\begin{array}{c}
\begin{array}{ccc} R & M & A \end{array} \\
A_{KL} = \begin{array}{c} A \\ B \\ C \end{array} \begin{pmatrix} 1 & 1 & \frac{1}{4} \\ 1 & 1 & \frac{1}{5} \\ 4 & 5 & 1 \end{pmatrix},
\end{array}
\quad
\begin{array}{c}
\begin{array}{cc} H & P \end{array} \\
A_R = \begin{array}{c} H \\ P \end{array} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix},
\end{array}
\quad
\begin{array}{c}
\begin{array}{cc} H & P \end{array} \\
A_M = \begin{array}{c} H \\ P \end{array} \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2} \\ 2 & 1 \end{pmatrix},
\end{array}
\quad
\begin{array}{c}
\begin{array}{cc} H & P \end{array} \\
A_A = \begin{array}{c} H \\ P \end{array} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}.
\end{array}$$

Задание 13. Составить платежную матрицу игры.

Игрок A записывает одно из двух чисел: 1 или 2, игрок B – одно из трех чисел: 1, 2 или 3. Если оба числа одинаковой четности, то A выигрывает и выигрыш равен сумме этих чисел. Если же четности выбранных игроками чисел не совпадают, то игрок B выигрывает, выигрыш равен сумме этих чисел.

Задание 14. Мебельное предприятие планирует к массовому выпуску новую модель офисной мебели. Спрос на эту модель не может быть точно определен. Однако можно предположить, что его величина характеризуется тремя возможными состояниями спроса – I, II, III.

С учетом этих состояний спроса анализируются три возможных варианта выпуска данной модели – A, B, B. Каждый из этих вариантов требует своих затрат и обеспечивает, в конечном счете, различный эффект. Прибыль, тыс. руб., которую получит предприятие при данном объеме выпуска модели и соответствующем состоянии спроса, определяется матрицей

$$\begin{array}{c}
\begin{array}{ccc} I & II & III \end{array} \\
\begin{array}{c} A \\ B \\ B \end{array} \begin{pmatrix} \lambda & \lambda + 2 & \lambda - 1 \\ \lambda + 1 & \lambda - 1 & \lambda + 3 \\ \lambda + 4 & \lambda & \lambda - 2 \end{pmatrix}.
\end{array}$$

Требуется найти объём выпуска модели офисной мебели, обеспечивающей среднюю величину прибыли при любом состоянии спроса, если параметр λ равен значению двух последних цифр в номере зачётной книжки.

Задание 15. Найти нижнюю и верхнюю цены игры с заданной платежной матрицей. Определить, имеет ли игра седловую точку.

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 & 5 \\ 6 & 4 & 2 & 1 \\ 7 & 6 & 9 & 8 \\ 0 & 3 & 2 & 8 \end{pmatrix}.$$

Задание 16. Сократить размер платежной матрицы игры:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 3 & 7 & 5 \\ 3 & 2 & 5 & 2 \end{pmatrix}.$$

Задание 17. Дана платежная матрица игры. Найти решение в смешанных стратегиях.

$$H = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Задание 18. Найти решение игры с платежной матрицей H в смешанных стратегиях.

$$\begin{pmatrix} 11 & 22 & 15 & 23 & 10 \\ 41 & 25 & 10 & 31 & 12 \\ 10 & 13 & 17 & 18 & 17 \\ 90 & 23 & 23 & 85 & 16 \\ 55 & 27 & 90 & 17 & 11 \end{pmatrix}.$$

Задание 19. Найти хотя бы одно решение бесконечной антагонистической игры на единичном квадрате со следующей функцией выигрыша:

$$19.1. H(x, y) = 16y^2 - 3xy + x^2;$$

$$19.2. H(x, y) = \begin{cases} x, & x \leq \frac{y}{2}; \\ y - x, & \frac{y}{2} \leq x \leq y; \\ x - y, & y \leq x. \end{cases}$$

$$18.3. H(x, y) = \begin{cases} x, & x \leq \frac{y}{2}; \\ y - x, & \frac{y}{2} \leq x \leq y; \\ x - y, & y \leq x \leq \frac{y}{2} + \frac{1}{2}; \\ 1 - x, & \frac{y}{2} + \frac{1}{2} \leq x. \end{cases}$$

Задание 20. В области N монопольное положение по производству строительных материалов занимает фирма A .

Деятельность фирмы приносит ей прибыль 12 млн. рублей. Фирма B решает вопрос о создании своего производства строительных материалов в этой области.

В случае вступления фирмы B на рынок, фирма A может отреагировать следующим образом:

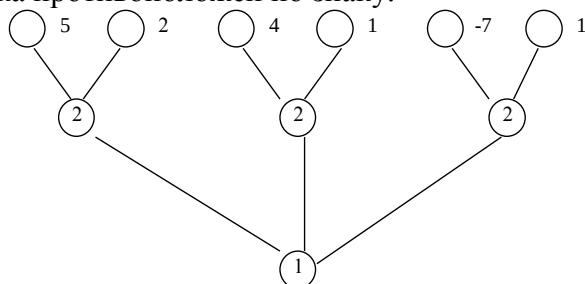
1. Снизить объём производства и поделиться прибылью 5 млн. рублей.

2. Сохранить объём производства, снизить цену и увеличить рекламу продукции. Тогда прибыль фирмы А уменьшится до 4 млн. рублей, а фирма Б понесёт убытки в размере 2 млн. рублей.

3. Если фирма Б не захочет вступать на рынок, то её прибыль будет нулевой.

4. Фирма А может снизить объём производства, тогда её прибыль составит 10 млн. рублей. Или не снижать объём производства.

Задание 21. Произвести нормализацию позиционной игры, у которой дерево игры имеет вид, приведенный ниже. У конечных вершин поставлен выигрыш первого игрока, а выигрыш второго игрока противоположен по знаку.



Задание 22. Нарисовать дерево следующей позиционной игры «Выбор с правом вето», у которой N игроков выбирают одного кандидата из множества $C = \{c_1, c_2, \dots, c_i\}$, $i < N$. Правило голосования таково: начиная с игрока 1, каждый игрок последовательно налагает вето на выбор кандидатуры одного из не отведенных кандидатов. Единственный оставшийся кандидат считается избранным. Заданы также функции выигрыша $u_1, u_2, \dots, u_N$ на множестве C , т.е. выигрыш каждого игрока в зависимости от того, какой кандидат победил. Найти решение, используя теорему Куна.

$$N=2; C = \{c_1, c_2, c_3\}$$

$$u_1 = \{2, -5, 4\}; u_2 = \{-2, 5, -4\}$$

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания сформированности компетенций, соотнесенные с этапами их формирования

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Форма оценочного средства	Методические материалы
ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования		
Раздел 1. Основы теории игр	Контрольная работа	Методические указания по подготовке к контрольной работе
Раздел 2. Игры с природой	Контрольная работа	Методические указания по подготовке к контрольной работе
Раздел 3. Критерии принятия оптимальных решений	Контрольная работа	Методические указания по подготовке к контрольной работе
ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формали-		

зации решения прикладных задач		
Раздел 1. Основы теории игр	Контрольная работа	Методические указания по подготовке к контрольной работе
Раздел 2. Игры с природой	Контрольная работа	Методические указания по подготовке к контрольной работе
Раздел 3. Критерии принятия оптимальных решений	Контрольная работа	Методические указания по подготовке к контрольной работе

Методические указания по подготовке к контрольной работе

Контрольная работа – работа небольшого объема, выполненная на компьютере, и предполагающая проверку знаний материала, заданного к изучению, и навыков его практического применения. Контрольная работа является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Задание контрольной работы может быть сформулировано в качестве одной или нескольких задач.

Выполнение контрольной работы практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, и направлено на закрепление практических навыков работы на компьютере в среде современных операционных систем и соответствующего программного обеспечения. Студенту выдается индивидуальное задание. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, объективно оценивать результаты обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.

Для подготовки к выполнению заданий контрольной работы студенту необходимо повторить теоретические вопросы, касающиеся проверяемого материала. Просмотреть выполненные задания на лабораторных и практических занятиях. Желательно, чтобы они имелись на съемных носителях у обучающегося. Это позволит ему вспомнить приемы работы в программной среде и попытаться выполнить подобные задачи на домашнем компьютере.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1. Основная литература:

1. Невежин, В.П. Теория игр. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.П. Невежин. - М.: Форум: НИЦ-ИНФРА-М, 2014. - 128 с. – Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=307954>
2. Стрижакова, Е.А. Исследование операций и методы оптимизации. Часть 2: учебно-методическое пособие для подготовки бакалавров / Е.А. Стрижакова,

О.А. Заяц. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2013. – 80 с. – Режим доступа:

<http://lib.volgau.com/ProtectedView/Book/ViewBook/1327>

7.2. Дополнительная литература:

1. Басовский, Л. Е. Теория экономического анализа: учеб. пособие / Л.Е. Басовский. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 222 с.
2. Смагин, Б.И. Экономико-математические методы: [учеб. пособие для вузов] / Б.И. Смагин. – М.: КолосС, 2012. – 271 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- <http://www.intuit.ru/> - Национальный открытый университет ИНТУИТ
- <http://poiskknig.ru> – электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва
- <http://www.mathnet.ru.ru/> - общероссийский математический портал
- <http://www.lib.mexmat.ru> – электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета
- <http://onlinelibrary.wiley.com> - научные журналы издательства Wiley&Sons
- <http://www.sciencedirect.com/> - научные журналы издательства Elsevier

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Общие рекомендации по изучению дисциплины

Важной частью изучения дисциплины является самостоятельная работа над учебным материалом: чтение и проработка лекционного материала, разбор материалов практических занятий, чтение и проработка учебной литературы, рекомендованной преподавателем.

При изучении учебного материала рекомендуется вести отдельные конспекты: конспект лекций, конспект практических занятий и конспект самостоятельной работы над учебным материалом (учебной литературой). В конспектах рекомендуется выделять важные выводы и формулы, проделявать вычисления и выводы (доказательства) формул и теорем, предложенных для самостоятельного осуществления.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

При подготовке к теоретической части зачета нужно, прежде всего, просмотреть конспект лекций и отметить в нем имеющиеся вопросы. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

При подготовке к практическим заданиям зачета по определенному разделу дисциплины полезно выписать отдельно все формулы, теоремы, уравнения, алгоритмы, относящиеся к данному разделу, и все используемые в них обозначения.

Также при подготовке к зачету следует просмотреть конспект практических занятий. Если задания на какие-то темы не были разобраны на занятиях (или решения которых оказались не понятыми), следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений. Полезно самостоятельно решить несколько типичных заданий по соответствующему разделу.

Для самопроверки рекомендуется провести следующий опыт: при закрытой тетради и т.п., попытаться прорешать еще раз соответствующие задачи, уже разобранные ранее на практических занятиях, и затем проверить свое решение по конспекту.

Методические рекомендации по выполнению и защите индивидуальных типовых расчетов

Индивидуальные типовые расчеты выполняются частями по мере продвижения в изучении раздела.

Выполнение заданий предполагает использование математических пакетов MathCAD, MS Excel. При этом приводится и решение без использования ЭВМ.

Решение каждой задачи (в электронной или рукописной форме) выполняется на отдельных листах стандартного формата и должно начинаться с нового листа.

При выполнении вручную (без использования ЭВМ):

- решение задач следует излагать подробно, вычисления должны располагаться в строгом порядке;
- таблицы и чертежи можно выполнять от руки (карандашом), но аккуратно и в соответствии с данными условиями;
- решение каждой задачи должно доводиться до окончательного ответа, которого требует условие.

Задачи сдаются на проверку в указанные преподавателем сроки. Неверно решенные задания возвращаются на доработку с указанием характера ошибки. Исправленное задание возвращается на проверку вместе с первоначальным вариантом решения.

Защита индивидуальных типовых расчетов проводится только после правильного выполнения всех заданий.

Оценка теоретических знаний и практических навыков студентов осуществляется согласно «Положению об экзаменах и зачетах».

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется следующее программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Desktop Education ALNG LieSAPk OLVSEIY;
2. Лаборатория Касперского;
3. СДО «Прометей» Виртуальные технологии в образовании;
4. Математический процессор MathCAD University Department Perpetual - 200 Floating.

11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных аудиторий (помещений)	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория 507 «Инновационно-образовательный центр компьютерных технологий»	Оснащена специализированной мебелью, мультимедийная система, акустическая система, компьютеры.
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: 505 - «Лаборатория телекоммуникационных технологий и сетевого администрирования» (компьютерный класс)	Компьютеры, аудиторная доска - (мультимедийная)
3.	Учебная аудитория для самостоятельной работы и проведения групповых и индивидуальных консультаций: 505 - «Лаборатория телекоммуникационных технологий и сетевого администрирования» (компьютерный класс)	
4.	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: 505 - «Лаборатория телекоммуникационных технологий и сетевого администрирования» (компьютерный класс)	

12 Иные сведения и (или) материалы

12.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При освоении дисциплины используется сочетание отдельных видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся с целью достижения запланированных результатов обучения и формирования соответствующих компетенций.

Методы активного и интерактивного обучения при разных видах учебных занятий

№	Методы активного и интерактивного обучения	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1.	Лекция-визуализация	+			
2.	Лекция-конференция	+			
3	Работа в малых группах		+		+