

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Теория принятия решений»

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Информатика и вычислительная техника

Форма обучения – очная

Владикавказ, 2017

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника Профиль Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 г. № 5, учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника Профиль Информатика и вычислительная техника, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 27.04.2017 г. № 11.

Составитель: Цахоева А.Ф.

Рабочая программа
обсуждена и утверждена на заседании кафедры прикладной математики
(протокол № 8 от «30» марта 2017 г.)

одобрена советом факультета математики и информационных технологий
(протокол № 5 от «31» марта 2017 г.)

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы.(144 час.).

	Очная форма обучения
Курс	3
Семестр	6
Лекции	34
Практические занятия	34
Лабораторные занятия	-
Консультации	+
Итого аудиторных занятий	68
Самостоятельная работа	40
Курсовая работа	-
Зачет	-
Экзамен	36
Общее количество часов	144 час.

2. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины - приобретение студентами теоретических знаний и устойчивых навыков практического решения задач принятия решений, описываемых математическими и имитационными моделями различных типов. В результате изучения курса студент должен овладеть знаниями, умениями и навыками системного подхода к проблематике задачи выбора, к проблеме формализации предметных задач с использованием математических моделей различного типа, освоить методику выбора метода решения задачи в зависимости от типа и характеристик математической модели, применения информационных технологий для решения задач принятия решений из различных областей знаний.

Основная задача дисциплины: освоение методов и средств формализации предметных задач с помощью математических моделей, умение формализовать задачу принятия решения в условиях определенности, в условиях неопределенности, в условиях риска, стохастическую задачу принятия решений, многокритериальную задачу принятия решений, освоение алгоритмов и методов нахождения оптимального решения в зависимости от типа поставленной задачи.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Теория принятия решений» относится к дисциплинам Блок 1. Дисциплины (модули). Вариативная часть. Б1.В.17.

Для изучения дисциплины необходима общематематическая подготовка в объеме средней общеобразовательной школы. Приступая к изучению дисциплины «Теория принятия решений», студент должен соответствовать следующим требованиям. Исходный уровень знаний студентов включает основы математического анализа, линейной алгебры и геометрии, методов оптимизации, теории вероятности и математической статистики. Студенты должны владеть офисно-информационными технологиями и навыками программирования. Особое внимание следует уделить разделам, связанным с линейным и нелинейным программированием, теорией матричных игр, законами распределения случайных величин. Студенты должны уметь решать, находить экстремум функции нескольких переменных, уметь находить математическое ожидание и дисперсию, работать с выборками случайных величин. Полученные в ходе изучения дисциплины

знания, студенты смогут применить в процессе построения математических моделей для нахождения эффективного или оптимального решения предметных задач как в хорошо формализованных, так и в слабо формализованных предметных областях.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

ОПК-5 -способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-1 -способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина";

ПК-2 -способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	Формулировка			
		Знать:	Уметь	Владеть:
ОПК-5	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	проблематику задачи выбора и основы теории принятия управленческих решений	формализовать предметные задачи с использованием математических и имитационных моделей разного типа	навыками применения изученных методов при решении практических задач с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-1	способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-	различные типы математических моделей, используемых при принятии оптимального решения;	выбирать адекватные алгоритмы и методы решения задачи принятия решений в зависимости от типа задачи и ее математической	навыками использования современных информационных технологий для поддержки принятия решений

	вычислительная машина"		модели	
ПК-2	способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	различные типы методов, используемых при принятии оптимального решения; области применения методов принятия оптимального решения и ограничений на их использование	оценивать качество полученного оптимального решения	Навыками разработки компонент аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Баллы		Литература
		л	пр	Содержание	Часы		min	max	
1.	Задачи оптимизации при принятии решений. Линейное программирование. Построение экономико-математических моделей задач линейного программирования. Графическое решение задачи линейного программирования. Анализ моделей на чувствительность.	2	2	Выполнение индивидуально го варианта контрольной работы	2	Конспект Опрос.			[1]-[8]
2.	Задачи оптимизации при принятии решений. Симплекс метод. Методы нахождения опорного решения задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса.	2	2	Выполнение индивидуально го варианта контрольной работы	4	Конспект Опрос.			[1]-[8]
3.	Задачи оптимизации при принятии решений. Экономическая интерпретация задачи линейного программирования. Двойственные задачи линейного программирования. Экономико-математический анализ полученных оптимальных решений.	2	2	Выполнение индивидуально го варианта контрольной работы	2	Конспект Опрос.			[1]-[8]
4.	Транспортные задачи линейного программирования. Постановка транспортной задачи. Методы определения первоначального плана перевозок. Метод северо-западного угла. Метод минимальной стоимости. Алгоритм метода потенциалов.	2	2	Выполнение индивидуально го варианта контрольной работы	2	Конспект Опрос.			[1]-[8]
5.	Транспортные задачи линейного программирования. Усложненные задачи транспортного типа. Метод Фогеля. Транспортная задача в сетевой постановке. Доставка груза в кратчайший срок.	2	2	Выполнение индивидуально го варианта контрольной работы	2	Конспект Опрос.			[1]-[8]

6.	Теория игр и принятия решений. Решение многокритериальных задач. Метод свертывания критериев. Аддитивная оптимизация. Условия использования обобщенной функции цели для свертывания частных критериев оптимальности. Нормализация критериев. Принцип минимальной потери.	2	2	Выполнение индивидуально го варианта контрольной работы	2	Конспект Опрос.			[1]-[8]
7.	Теория игр и принятия решений. Условия использования обобщенной функции цели для свертывания частных критериев оптимальности. Нормализация критериев. Метод максимальной прибыли. Метод анализа иерархий. Нормализация матрицы парных сравнений. Определение весовых коэффициентов критериев. Коэффициент согласованности матрицы парных сравнений.	2	2	Выполнение индивидуально го варианта контрольной работы	4	Конспект Опрос.			[1]-[8]
8.	Теория игр и принятия решений. Принятие решений в условиях неопределенности. Основные понятия. Критерий Лапласа. Критерий Вальда. Критерий Сэвиджа. Критерий Гурвица.	2	2	Выполнение индивидуально го варианта контрольной работы	2	Конспект Опрос.			[1]-[8]
9.	Теория игр и принятия решений. Основные понятия теории игр. Игры двухлиц с нулевой суммой. Нижняя цена игры. Верхняя цена игры. Седловая точка. Смешанные стратегии. Цена игры. Нахождение смешанной стратегии 1-го игрока. Смешанные стратегии. Цена игры. Нахождение смешанной стратегии второго игрока.	2	2			Конспект Опрос.			[1]-[8]
10.	Теория игр и принятия решений. Геометрическое решение матричной игры. Доминирование стратегий.	2	2	Выполнение индивидуально го варианта контрольной работы	2	Конспект Опрос.			[1]-[8]
11.	Принятие решений на основе модели корреляционно-регрессионного анализа. Общие понятия. Виды	2	2	Выполнение индивидуально го варианта контрольной работы	2	Конспект Опрос.			[1]-[8]

	<p>регрессий.</p> <p>Задачи корреляционного анализа.</p> <p>Задачи регрессионного анализа.</p> <p>Выборочное уравнение регрессии.</p> <p>Метод наименьших квадратов оценки параметров эмпирической зависимости.</p> <p>Спецификация модели</p> <p>Линейная модель парной регрессии и корреляции.</p> <p>Смысл и оценка параметров.</p>								
12.	<p>Принятие решений на основе модели корреляционно-регрессионного анализа.</p> <p>Анализ линейной модели парной регрессии. Оценка существенности параметров линейной регрессии.</p> <p>Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии.</p> <p>Нелинейные модели парной регрессии и корреляции.</p> <p>Корреляция для нелинейной регрессии. Средняя ошибка аппроксимации.</p> <p>Исходные предпосылки регрессионного анализа и свойства оценок.</p>	2	2	Выполнение индивидуально го варианта контрольной работы	4	Конспект Опрос.			[1]-[8]
13.	<p>Принятие решений на основе модели корреляционно-регрессионного анализа.</p> <p>Этапы построения многофакторной корреляционно-регрессионной модели.</p> <p>Спецификация модели.</p> <p>Отбор факторов при построении множественной регрессии.</p> <p>Выбор формы уравнения регрессии.</p>	2	2	Выполнение индивидуально го варианта контрольной работы	4	Конспект Опрос.			[1]-[8]
14.	<p>Принятие решений на основе модели корреляционно-регрессионного анализа.</p> <p>Оценка параметров уравнения множественной регрессии.</p> <p>Частные уравнения регрессии.</p> <p>Множественная корреляция.</p> <p>Частная корреляция.</p> <p>Проверка адекватности модели.</p> <p>Оценка надежности результатов множественной регрессии и корреляции.</p> <p>Фиктивные переменные во</p>	2	2	Выполнение индивидуально го варианта контрольной работы	4	Конспект Опрос.			[1]-[8]

	множественной регрессии. Предпосылки метода наименьших квадратов. Обобщенный метод наименьших квадратов.								
15.	Принятие решений на основе моделей прогнозирования временных рядов. Основные элементы временного ряда. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры. Моделирование тенденции временного ряда.	2	2	Выполнение индивидуально го варианта контрольной работы	2	Конспект Опрос.			[1]-[8]
16.	Принятие решений на основе моделей прогнозирования временных рядов. Моделирование сезонных и циклических колебаний. Моделирование тенденции временного ряда при наличии структурных изменений. Специфика статистической оценки взаимосвязи двух временных рядов. Методы исключения тенденции.	2	2			Конспект Опрос.			[1]-[8]
17.	Принятие решений на основе моделей прогнозирования временных рядов. Автокорреляция в остатках. Критерий Дарбина-Уотсона. Оценивание параметров уравнения при наличии автокорреляции в остатках.	2	2	Выполнение индивидуально го варианта контрольной работы	2	Конспект Опрос.			[1]-[8]
	ИТОГО	34	34		40		0	10 0	

Примечания:

– Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

– В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

6. Образовательные технологии

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Творческое задание составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

Публичная презентация проекта - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

Интерактивная лекция представляет собой выступление преподавателя перед аудиторией студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

Разработка проекта позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу. Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

Проблемное обучение - поиск ответов на вопросы по теме.

№/п.	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Задачи оптимизации при принятии решений. Линейное программирование. Построение экономико-математических моделей задач линейного программирования. Графическое решение задачи линейного программирования. Анализ моделей на чувствительность.	Лекция	2	Диалог	Презентации на основе современных мультимедийных средств
		Практика	2	Групповая работа	Компьютерное моделирование и практический анализ результатов
2	Задачи оптимизации при принятии решений. Симплекс метод. Методы нахождения опорного решения задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса.	Лекция	2	Диалог	Презентации на основе современных мультимедийных средств
		Практика	2	Групповая работа	Компьютерное моделирование и практический анализ результатов
3	Задачи оптимизации при принятии решений. Экономическая интерпретация задачи линейного программирования. Двойственные задачи линейного программирования. Экономико-математический анализ полученных оптимальных решений.	Лекция	2	Диалог	Презентации на основе современных мультимедийных средств
		Практика	2	Групповая работа	Компьютерное моделирование и практический анализ результатов
4	Транспортные задачи линейного программирования. Постановка транспортной задачи. Методы определения первоначального плана	Лекция	2	Диалог	Презентации на основе современных мультимедийных средств

	перевозок. Метод северо-западного угла. Метод минимальной стоимости. Алгоритм метода потенциалов.	Практика	2	Групповая работа	Компьютерное моделирование и практический анализ результатов
5	Транспортные задачи линейного программирования. Усложненные задачи транспортного типа. Метод Фогеля. Транспортная задача в сетевой постановке. Доставка груза в кратчайший срок.	Лекция	2	Диалог	Презентации на основе современных мультимедийных средств
		Практика	2	Групповая работа	Компьютерное моделирование и практический анализ результатов
	Итого		20		

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относятся: написание докладов, эссе, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, практических и лабораторных занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года.

Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра такие контрольные мероприятия проводятся по графику.

Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задание №7. Решите следующую транспортную задачу методом потенциалов.

Вариант № 1

2	4	7	9	200
5	1	8	12	270
11	6	4	33	130
122	82	242	154	

Вариант № 2.

2	3	4	3	90
5	3	1	2	60
2	1	4	2	150
122	42	62	74	

Задание №8. Найти экстремальные точки функции в области ограничений графическим методом и методом Лагранжа. Результаты сравнить.

Вариант № 1.

$$Z = (x_1 - 1)^2 + (1 - x_2)^2 \rightarrow \text{extr}$$

$$x_1 + x_2 = 3$$

Вариант № 2.

$$Z = x_1^2 + (1 - x_2)^2 \rightarrow \text{extr}$$

$$x_1 + x_2 = 2$$

Вариант № 3.

$$Z = x_1^2 + x_2^2 \rightarrow \text{extr}$$

$$x_1 - x_2 = 1$$

Задание №9. Графическим методом решить матричную игру, заданную матрицей:

Вариант № 1.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 8 \\ 4 & 3 \\ 0 & 6 \\ 3 & 4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$$

Вариант № 2.

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 5 & 3 \\ 3 & 6 \\ 1 & 8 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$$

Вариант № 3.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 & 3 & 5 \\ 6 & 3 & 8 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

Задание №10. Найти решение игры, заданной матрицей:

Вариант № 1.

Вариант № 2.

Вариант № 3.

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

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

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

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

Игра имеет седловую точку, если...

$$\alpha < \beta$$

$$\alpha > \beta$$

$$+\alpha = \beta$$

$$\alpha \neq \beta$$

$$\alpha \approx \beta$$

Нет правильного ответа

Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$, равна...

2

6

+4

5

Нет правильного ответа

Сколько седловых точек у матрицы $\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$

Одна

Две

Три

Четыре

+Ни одной

Нет правильного ответа

Найти верхнюю цену игры $Q = \begin{pmatrix} -1 & 0 & -1 & 2 \\ -2 & 2 & 3 & -1 \\ 1 & 1 & 2 & 1 \\ -4 & 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

4

3

2

+1

Нет правильного ответа

0

1

-6

+ -2

Нет правильного ответа

Найти оптимальную смешанную стратегию второго игрока в матричной игре $\begin{pmatrix} 4 & -5 \\ -6 & 10 \end{pmatrix}$

(0,3;0,7)

(0,7;0,3)

(0,4;0,6)

+(0,6;0,4)

(0,64;0,36)

Нет правильного ответа

Вероятность применения первой стратегии первым игроком в решении матричной игры

$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ определяется по формуле...

$$p_1^* = \frac{a_{22} - a_{12}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}$$

$$+ p_1^* = \frac{a_{22} - a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}$$

$$p_1^* = \frac{a_{11} - a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}$$

$$p_1^* = \frac{a_{11} - a_{12}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}$$

нет правильного ответа

Вероятность применения второй стратегии первым игроком в решении матричной игры

$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ определяется по формуле...

$$p_2^* = \frac{a_{22} - a_{12}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}$$

$$p_2^* = \frac{a_{22} - a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}$$

$$p_2^* = \frac{a_{11} - a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}$$

$$+ p_2^* = \frac{a_{11} - a_{12}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}$$

нет правильного ответа

Вероятность применения первой стратегии вторым игроком в решении матричной игры

$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ определяется по формуле...

$$+ p_1^* = \frac{a_{22} - a_{12}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}$$

$$q_1^* = \frac{a_{22} - a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}$$

$$q_1^* = \frac{a_{11} - a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}$$

$$q_1^* = \frac{a_{11} - a_{12}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}$$

нет правильного ответа

Вероятность применения второй стратегии вторым игроком в решении матричной игры

$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ определяется по формуле...

$$q_2^* = \frac{a_{22} - a_{12}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}$$

$$q_2^* = \frac{a_{22} - a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}$$

$$+ q_2^* = \frac{a_{11} - a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}$$

$$q_2^* = \frac{a_{11} - a_{12}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}$$

нет правильного ответа

Методика формирования результирующей оценки

Таблица 8.1

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	60–70%	Менее 60%
1. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)					
		7-8 баллов	6–7 баллов	4–5 баллов	0–3 баллов
	Посещение занятий (max 8 б.)	Студент посетил более 85% занятий	Студент посетил 71–85% занятий	Студент посетил 56–70% занятий	Студент посетил менее 56% занятий
		9–10 баллов	7–8 баллов	6–7 баллов	0–5 баллов
	Текущая работа в течение модуля (max 10б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3/2 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Доклад, презентация (max 3б.) / опорный конспект (max 2б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности и. Хороший стиль	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности	Тема не раскрыта. Неудовлетворительно е владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности.

		и. Превосходный стиль изложения.	изложения.	и. Удовлетворительный стиль изложения.	Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (25б. за 1 модуль)					
		22–25 баллов	18–21 балл	14–17 баллов	0–13 баллов
	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
3. Итоговый контроль по дисциплине					
		43–50 баллов	36–42 балла	28–35 баллов	0–27 баллов
	Экзамен/зачет	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Зачет» или соответствующую шкале экзаменационную оценку. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

Вопросы для подготовки к экзамену:

Задачи оптимизации при принятии решений.

Линейное программирование.

Построение экономико-математических моделей задач линейного программирования.

Графическое решение задачи линейного программирования.

Анализ моделей на чувствительность.

Задачи оптимизации при принятии решений.

Симплекс метод.

Методы нахождения опорного решения задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса.

Задачи оптимизации при принятии решений.

Экономическая интерпретация задачи линейного программирования.

Двойственные задачи линейного программирования.

Экономико-математический анализ полученных оптимальных решений.

Транспортные задачи линейного программирования.

Постановка транспортной задачи.

Методы определения первоначального плана перевозок. Метод северо-западного угла.

Метод минимальной стоимости.

Алгоритм метода потенциалов.

Транспортные задачи линейного программирования.

Усложненные задачи транспортного типа.

Метод Фогеля.

Транспортная задача в сетевой постановке.

Доставка груза в кратчайший срок.

Теория игр и принятия решений.

Решение многокритериальных задач. Метод свертывания критериев. Аддитивная оптимизация.

Условия использования обобщенной функции цели для свертывания частных критериев оптимальности.

Нормализация критериев. Принцип минимальной потери.

Теория игр и принятия решений.

Условия использования обобщенной функции цели для свертывания частных критериев оптимальности.

Нормализация критериев. Метод максимальной прибыли.

Метод анализа иерархий.

Нормализация матрицы парных сравнений.

Определение весовых коэффициентов критериев.

Коэффициент согласованности матрицы парных сравнений.

Теория игр и принятия решений.

Принятие решений в условиях неопределенности. Основные понятия.

Критерий Лапласа.

Критерий Вальда.

Критерий Сэвиджа.

Критерий Гурвица.

Теория игр и принятия решений.

Основные понятия теории игр. Игры двух лиц с нулевой суммой.

Нижняя цена игры. Верхняя цена игры. Седловая точка.

Смешанные стратегии. Цена игры. Нахождение смешанной стратегии 1-го игрока.

Смешанные стратегии. Цена игры. Нахождение смешанной стратегии второго игрока.

Теория игр и принятия решений.

Геометрическое решение матричной игры.

Доминирование стратегий.

Принятие решений на основе модели корреляционно-регрессионного анализа.

Общие понятия. Виды регрессий.

Задачи корреляционного анализа.

Задачи регрессионного анализа.

Выборочное уравнение регрессии.

Метод наименьших квадратов оценки параметров эмпирической зависимости.

Спецификация модели

Линейная модель парной регрессии и корреляции. Смысл и оценка параметров.

Принятие решений на основе модели корреляционно-регрессионного анализа.

Анализ линейной модели парной регрессии. Оценка существенности параметров линейной регрессии. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии.

Нелинейные модели парной регрессии и корреляции. Корреляция для нелинейной регрессии. Средняя ошибка аппроксимации.

Исходные предпосылки регрессионного анализа и свойства оценок.

Принятие решений на основе модели корреляционно-регрессионного анализа.

Этапы построения многофакторной корреляционно-регрессионной модели. Спецификация модели.
 Отбор факторов при построении множественной регрессии.
 Выбор формы уравнения регрессии.

Принятие решений на основе модели корреляционно-регрессионного анализа.

Оценка параметров уравнения множественной регрессии.

Частные уравнения регрессии.

Множественная корреляция.

Частная корреляция.

Принятие решений на основе моделей прогнозирования временных рядов.

Основные элементы временного ряда.

Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры.

Моделирование тенденции временного ряда.

Принятие решений на основе моделей прогнозирования временных рядов.

Моделирование сезонных и циклических колебаний.

Моделирование тенденции временного ряда при наличии структурных изменений.

Специфика статистической оценки взаимосвязи двух временных рядов. Методы исключения тенденции.

Принятие решений на основе моделей прогнозирования временных рядов.

Автокорреляция в остатках. Критерий Дарбина-Уотсона.

Оценивание параметров уравнения при наличии автокорреляции в остатках.

Образец экзаменационного билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

1. Общая постановка транспортной задачи.
2. Основные понятия теории игр.

3. Графическим методом решить матричную игру: $A = \begin{pmatrix} 2 & 8 \\ 4 & 3 \\ 0 & 6 \\ 3 & 4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$

Зав. каф. прикл. матем.

Е.К.Басаева

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 60 баллов)	«Минимальный уровень» (60-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<u>Компетенции не сформированы.</u>	<u>Компетенции сформированы.</u>	<u>Компетенции сформированы.</u>	<u>Компетенции сформированы.</u>

Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной

		незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	литературы.
Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»	Оценка «хорошо» / «зачтено»	Оценка «отлично» / «зачтено»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Бородачёв С.М. Теория принятия решений : учебное пособие / С.М. Бородачёв ; науч. ред. О.И. Никонов ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 124 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275740> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1196-5. – Текст : электронный.
2. Горелик В.А. Теория принятия решений: учебное пособие для магистрантов / В.А. Горелик ; Московский педагогический государственный университет. – Москва : Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2016. – 152 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472093> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0428-4. – Текст : электронный.
3. Соколов А.В. Методы оптимальных решений : учебное пособие : в 2 т / А.В. Соколов, В.В. Токарев. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Физматлит, 2012. – Т. 1. Общие положения. Математическое программирование. – 562 с. : схем., табл. – (Анализ и поддержка решений). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457697> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9221-1399-1. – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

4. Аксентьев В.А. Методы оптимальных решений : учебное пособие / В.А. Аксентьев ; Тюменский государственный университет. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2013. – 451 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571443> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-400-00780-4. – Текст : электронный.
5. Балдин К.В. Математические методы и модели в экономике : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукоуев ; ред. К.В. Балдин. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2017. – 328 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103331> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-0313-7. – Текст : электронный.
6. Бережная О.В. Методы принятия управленческих решений : учебное пособие : [16+] / О.В. Бережная, Е.В. Бережная ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015. – 171 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457872> . – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

7. Герасимов А.Н. Эконометрика: продвинутый уровень / А.Н. Герасимов, Е.И. Громов, Ю.С. Скрипниченко ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2016. – 272 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484978> . – Библиогр.: с. 260-261. – Текст : электронный.
8. Токарев В.В. Методы оптимальных решений : учебное пособие : в 2 т / В.В. Токарев. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Физматлит, 2012. – Т. 2. Многокритериальность. Динамика. Неопределенность. – 420 с. : схем., табл. – (Анализ и поддержка решений). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457698> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9221-1400-4. – Текст : электронный.

в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

- eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>.
- База данных «ЭБС elibrary»: <http://elibrary.ru>
- Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.
- Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.biblioclub.ru>.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;

Перечень ПО в свободном доступе:

1. KasperskyFree;
2. WinRAR;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. OperaBrowser;

11. Лист обновления/актуализации

1. Рабочая программа
пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры прикладной математики
протокол № 8 от 20.03.2018г.;
одобрена на заседании совета факультета математики и информационных
технологий, протокол № 5 от 30.03.2018 г.

2. Рабочая программа
пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры прикладной математики
протокол № 8 от 14.03.2019г.;
одобрена на заседании совета факультета математики и информационных
технологий, протокол № 5 от 29.03.2019 г.

3. Рабочая программа
пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры прикладной математики
протокол № 7 от 19.03.2020г.;
одобрена на заседании совета факультета математики и информационных
технологий, протокол № 5 от 27.03.2020 г.