



Основная профессиональная образовательная программа
09.04.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в аналитической экономике)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий в экономике и организации производства

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

С.В. Данилова

(подпись)

« 13 » июня 20 18 г.

Рабочая программа дисциплины

Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений

Уровень высшего образования:	магистратура
Квалификация выпускника:	магистр
Направление подготовки:	09.04.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Прикладная информатика в аналитической экономике
Тип образовательной программы:	программа <i>академической магистратуры</i>



1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» является формирование компетенций в области математических методов обоснования управленческих решений.

2. Место дисциплины в структуре ОП

В учебном плане по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» дисциплина «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» является обязательной и находится в составе базовой части.

Изучению дисциплины предшествуют такие учебные дисциплины, как

- «Аналитические исследования в экономике»;
- «Исследование операций и методы оптимизации»;
- «Теория систем и системный анализ»;
- «Имитационное моделирование»;
- «Управление проектами».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

ОПК-4 - способностью исследовать закономерности становления и развития информационного общества в конкретной прикладной области.

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- учет рисков при проектировании ИС разных классов;
- выбор проектного и рационального решения теоретическое обоснование методов проектирования, основы теории принятия решений;

Уметь:

- применять перечисленные выше методы в проектировании процессов принятия решений;

Владеть:

- рассчитать интегрированный риск проектного решения, реализовать выбор рационального решения, навыками проектирования на основе математических моделей, способностью к учету в проводимых исследованиях вероятностей наступления событий.

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.



Основная профессиональная образовательная программа
09.04.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в аналитической экономике)

№ п/ п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекци он- ного типа	Занятия семинар- ского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Принятие решений в экономике. Математические модели принятия решений (общее описание)	2	1	2 практ. Зан.	опрос
2.	Принятие решений при многих критериях (многокритериальная оптимизация)	2	1	2 практ. Зан.	опрос
3	Проблема построения обобщенного критерия в многокритериальной задаче принятия решений	2	1	2 практ. Зан.	опрос
4	Задачи, решаемые при наличии карты безразличий	2	1	2 практ. Зан.	Проверка результатов выполнения заданий практического занятия
5	Принятие решений в условиях неопределенности	2	1	2 практ. Зан.	Проверка результатов выполнения заданий практического занятия
6	Принятие решений в условиях риска	2	1	2 практ. Зан.	Проверка результатов выполнения заданий практического занятия
7	Критерий ожидаемой полезности	2		2 практ. Зан.	Проверка результатов выполнения заданий практического занятия
8	Антагонистические игры	2		4 практ. Зан.	опрос
9	Методы нахождения решения матричной игры в смешанных стратегиях	2		4 практ. Зан.	Проверка результатов выполнения заданий практического занятия
10	Игры n лиц в нормальной форме	2		4 практ. Зан.	Проверка результатов выполнения заданий практического занятия
Итого за семестр:			6	26	Зачет

№ п/ п	Разделы (темы) дисциплины	Курс	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очно-заочной форме обучения)	Формы текущего контроля успеваемости (по очно-заочной форме обучения)
--------------	------------------------------	------	---	--



Основная профессиональная образовательная программа
09.04.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в аналитической экономике)

			Занятия лекцио- нного типа	Занятия семинар- ского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Принятие решений в экономике. Математические модели принятия решений (общее описание)	1	1	2 практ. Зан.	
2.	Принятие решений при многих критериях (многокритериальная оптимизация)	1	1	2 практ. Зан.	Контрольная работа 1
3.	Проблема построения обобщенного критерия в многокритериальной задаче принятия решений	1	1	2 практ. Зан.	
4.	Задачи, решаемые при наличии карты безразличий	1	1	2 практ. Зан.	
5.	Принятие решений в условиях неопределенности	1	1	2 практ. Зан.	
6.	Принятие решений в условиях риска	1	1	2 практ. Зан.	
7.	Критерий ожидаемой полезности	1		2 практ. Зан.	
8.	Антагонистические игры	1		4 практ. Зан.	
9.	Методы нахождения решения матричной игры в смешанных стратегиях	1		4 практ. Зан.	
10.	Игры n лиц в нормальной форме	1		4 практ. Зан.	
Итого:			6	26	Зачет

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

Тема 1. Принятие решений в экономике. Математические модели принятия решений (общее описание)

Экономика как система. Централизованная и децентрализованная экономика. Некоторые черты принятия решений в микроэкономических системах. Системное описание задачи принятия решения (ЗПР).

Математическая модель задачи принятия решения. Реализационная и оценочная структура задачи принятия решения. Особенности математических моделей принятия решений в экономике. Методика исследования задач принятия решения на основе математического моделирования.

Раздел I. Принятие решений в условиях определенности

Тема 2. Принятие решений при многих критериях (многокритериальная оптимизация)

Оценка исходов по нескольким критериям. Математическая модель многокритериальной ЗПР в условиях определенности. Отношение доминирования по Парето. Парето-оптимальность.



Простейшие способы сужения Парето-оптимального множества и нахождения оптимального решения:

- а) указание нижних границ критериев;
- б) выделение одного критерия (субоптимизация);
- в) упорядочение критериев по важности (лексикографическая оптимизация).

Обобщенный критерий в многокритериальных ЗПР. Построение обобщенного критерия в виде взвешенной суммы частных критериев.

Тема 3. Проблема построения обобщенного критерия в многокритериальной задаче принятия решений

Сложности в построении обобщенного критерия; примеры.

Формальное определение обобщенного критерия. Эквивалентность обобщенных критериев. Локальный коэффициент замещения (ЛКЗ). Карта безразличий. Условия постоянства ЛКЗ. Определяемость обобщенного критерия картой безразличий.

Тема 4. Задачи, решаемые при наличии карты безразличий

Построение карты безразличий по значениям ЛКЗ в узловых точках. Введение линейного квазиупорядочения множества векторных оценок, снабженного картой безразличий. Единственность линейного квазипорядка на множестве векторных оценок. Нахождение оптимального исхода при заданной карте безразличий.

Раздел II. Принятие решений в условиях неопределенности и риска

Тема 5. Принятие решений в условиях неопределенности

Математическая модель задачи принятия решения в условиях неопределенности. Пример: аренда отеля. Принцип доминирования стратегий. Методы анализа ЗПР в условиях неопределенности на основе введения гипотезы о поведении среды. •Критерии Лапласа, Вальда, Гурвица и Сэвиджа.

Тема 6. Принятие решений в условиях риска

Математическая модель ЗПР в условиях риска. Критерий ожидаемого выигрыша. Необходимость введения меры отклонения от ожидаемого выигрыша. Нахождение оптимального решения по паре критериев (M, a) : (А) на основе построения обобщенного критерия; (В) на основе отношения доминирования по Парето.

Тема 7. Критерий ожидаемой полезности

Недостатки метода сравнения случайных величин по паре показателей (M, a) . Лотереи. Детерминированный денежный эквивалент лотереи. Кривая денежных эквивалентов лотерей, ее построение по пяти точкам. Функция полезности денег. Нахождение детерминированного денежного эквивалента произвольной лотереи. Сравнение лотерей по их денежным эквивалентам (по ожидаемым полезностям). Функция полезности лотерей (эмпирический и аксиоматический подходы). Функции полезности произвольных (неденежных) критериев.

Раздел III. Теоретико-игровые модели принятия решений

Тема 8. Антагонистические игры

Антагонистическая игра как математическая модель принятия решения в условиях противоположности интересов. Матричные игры Нижняя и верхняя цена игры. Устойчивое поведение и седловые точки. Теорема о связи седловой точки с гиеной игры. Смешанное



расширение матричной игры Основные правила для функции выигрыша в смешанном расширении. Теорема фон Неймана и ее следствия.

Тема 9. Методы нахождения решения матричной игры в смешанных стратегиях

Определение решения матричной игры. Некоторые правила, связанные с нахождением решения игры:

- а) переход к эквивалентной игре;
- б) правило дополняющей нежесткости;
- в) отбрасывание доминируемых стратегий.

Аналитический и графоаналитический метод нахождения решения матричной игры. Нахождение решения матричной игры с помощью системы линейных неравенств. Сведение задачи нахождения решения матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования. Примеры экономических задач, моделируемых матричными играми.

Тема 10. Игры n лиц в нормальной форме

Игра n лиц как математическая модель совместного принятия решения в условиях несовпадения интересов. Бескоалиционные игры. Примеры экономических задач, моделируемых бескоалиционными играми. Принцип оптимальности в форме равновесия по Нэшу. Некоторые особенности принципа равновесия по Нэшу. Теорема Нэша о реализуемости принципа равновесия в смешанных стратегиях.

5. Образовательные технологии

Организация учебного процесса осуществляется в форме лекций, лабораторных занятий и индивидуальной самостоятельной работы студентов.

Учебный процесс по дисциплине «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» основан на использовании следующих инновационных образовательных технологий:

1. Технология проблемного обучения – основные темы курса на лекциях и лабораторных занятиях раскрываются через постановку и последующее разрешение проблемы создания алгоритма решения задачи и ее разрешение.
2. Технология тестового контроля качества образования – в процессе и по завершении теоретического обучения выполняется тестирование.
3. Информационно-компьютерные технологии – применяются при выполнении лабораторных работ, самостоятельной внеаудиторной подготовке.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлено в приложении 2

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Лисьев Г. А. Технологии поддержки принятия решений: учебное пособие / Г. А. Лисьев, И. В. Попова.-М.: Москва: **Флинта**, 2017 - 133 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN: 978-5-9765-1300-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=103806&sr=1



Основная профессиональная образовательная программа
09.04.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в аналитической экономике)

2. Соловьев Н. Основы теории принятия решений для программистов: учебное пособие / Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, Д. А. Лесовой.: Оренбург: [ОГУ](http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270301&sr=1), 2012 - 187 с. [Электронный ресурс]. - URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270301&sr=1](http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270301&sr=1)

3. Доррер Г. А. [Теория принятия решений : Учебное пособие для студентов](http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428854&sr=1) / Доррер Г. А.: СибГТУ, 2013 - 180 с. : [Электронный ресурс]. - URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428854&sr=1](http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428854&sr=1)

Дополнительная литература

1. Горелик В. А. [Теория принятия решений: учебное пособие для магистрантов](http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=472093&sr=1) / Горелик В. А.: МПГУ, 2016 - 152 с. : [Электронный ресурс]. - URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=472093&sr=1](http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=472093&sr=1)

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Общероссийский математический портал. Информационная система Math-Net.Ru — это общероссийский математический портал, предоставляющий российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России. Exponenta.ru

2. Образовательный математический сайт. Представляет собой единое пространство для всех, кто использует и хочет использовать математические пакеты в образовательной и научной деятельности. Обзор отличительных свойств и опыта использования свободных библиотек структур данных и математических библиотек.

3. Exponenta.ru - Часть 1. Часть2. Приведены сведения о составе библиотек, их назначении (геометрия, матрицы и векторы, линейная алгебра, и т. д.), реализованных математических функциях (аппроксимация, интерполяция, численное интегрирование и т. п.). Автор обзора делится богатым опытом использования таких библиотек, перечисляет их плюсы и минусы, что позволит сделать обоснованный выбор той или иной библиотеки. Обзор дополнен частью 3, содержащей сведения об аналогичных закрытых и платных библиотеках.

4. Математика на рабочей станции UNIX. Представляет собой обзор математических ресурсов: пакеты ПО различного назначения (числовые калькуляторы, пакеты символьной математики); образовательные ресурсы; коммерческое ПО; ПО с открытым кодом и свободное ПО.

5. Научные вычисления: архитектуры, форматы, инструментарий. Рассмотрены инструментальные средства, пригодные к освоению в реальные сроки и с реальными затратами "научного" назначения. Представлен ряд идей, не то чтобы доминирующих в мире научного ПО, но привлекательных "прозрачностью" и простотой. Все программы, которым уделено внимание, легальны, бесплатны, доступны с исходными текстами и весьма не критичны к платформе.

6. Московский центр непрерывного математического образования ставит своей целью сохранение и развитие традиций математического образования, поддержку различных форм внеклассной работы со школьниками (кружков, олимпиад, турниров и т.д.), методическую помощь руководителям кружков и преподавателям классов с углубленным изучением математики, поддержку программ в области преподавания математики в высшей школе и аспирантуре, научной работы.

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет» <https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>



Основная профессиональная образовательная программа
09.04.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в аналитической экономике)

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации:



Основная профессиональная образовательная программа
09.04.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в аналитической экономике)

Автор рабочей программы дисциплины: к.х.н, доцент Очеретовый А.С.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Информационных технологий в экономике и организации производства (ИТЭиОП) « 1 » 09 20 16 г., протокол № 1

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 1 от « 1 » 09 20 17 года
Согласовано:
Руководитель ОП (подпись) Данилова С.В.

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 9 от « 14 » 05 20 18 года
Согласовано:
Руководитель ОП (подпись) Данилова С.В.

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 1 от « 2 » 09 20 19 года
Согласовано:
Руководитель ОП (подпись) Данилова С.В.