



Основная профессиональная образовательная программа  
09.04.03 Прикладная информатика  
(Управление проектами цифровой трансформации)

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра информационных технологий и прикладной математики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

\_\_\_\_\_  
(подпись) А.Ю. Журавлев

« 1 » сентября 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Математические методы и модели поддержки принятия решений в условиях  
неопределенности и риска

Уровень высшего образования:	магистратура
Квалификация выпускника:	магистр
Направление подготовки:	09.04.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Управление проектами цифровой трансформации

Иваново



## 1. Цели освоения дисциплины

Выработка практических навыков в использовании методов и моделей, позволяющих обосновать принятие решения в условиях неопределенности и риска.

### Задачи курса:

1) изучение математических методов, обеспечивающих обоснование принятого решения;

2) изучение алгоритмов обработки данных их программных реализаций, позволяющих использовать методы и модели принятия решений.

Формирование мышления, знаний и навыков студентов осуществляется в ходе лекционных, практических и лабораторных занятий, выполнения индивидуальных заданий, самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студента должна включать изучение методических материалов из перечня обязательной и рекомендуемой литературы. При подготовке *домашних заданий (СРС)* предпочтителен также анализ информации электронных периодических изданий в сети Интернет.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

В учебном плане по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» дисциплина отнесена к Обязательной части Б1.О.05.

Изучению дисциплины **«Математические методы и модели поддержки принятия решений в условиях неопределенности и риска»** предшествует комплекс учебных дисциплин бакалавриата по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», а именно: Экономическая теория, Математика, Информатика и программирование, Базы данных, Дискретная математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Интеллектуальные информационные системы, Проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения данной дисциплины необходимы для изучения дисциплин: Цифровые технологии трансформации бизнес-процессов; Интеллектуализация ИТ-решений цифровой трансформации; Машинное обучение и управление большими данными др.

Для обучения по данной дисциплине студент должен:

**Знать:** элементы матричного анализа, элементы теории вероятностей и математической статистики, язык программирования C++ с поддержкой библиотеки Qt, методы управления базами данных;

**Уметь:** применять перечисленные выше знания для решения практических задач в сфере экономики;

**Иметь:** навыки работы с Microsoft Excel, Microsoft Visual Studio, Microsoft SQL Server.

## 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:

а) универсальные (УК):

**УК-1:** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;



Основная профессиональная образовательная программа  
09.04.03 Прикладная информатика  
(Управление проектами цифровой трансформации)

б) общепрофессиональные (ОПК):

**ОПК-1:** Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

**ОПК-4:** Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;

**ОПК-7:** Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.

**3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

– математические методы и модели, используемые в процессе принятия решений (УК-1, ОПК-1);

– алгоритмы интеллектуального анализа данных, позволяющие обосновать принятие решения в условиях неопределенности и риска (ОПК-1, ОПК-4);

– методы программной реализации алгоритмов, позволяющих обосновать принятие решения в условиях неопределенности и риска (ОПК-4, ОПК-7).

**Уметь:**

– использовать математические методы и модели, позволяющие обосновать принятие решения в условиях неопределенности и риска (ОПК-1, ОПК-4);

– использовать и разрабатывать программы, реализующие методы обоснования принятия решений (ОПК-4, ОПК-7);

**Иметь:**

– навык в использовании методов и моделей, позволяющих обосновать принятие решения в условиях неопределенности и риска.

**4. Объем и содержание дисциплины**

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часа),

**4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий (Табл. 4.1 и 4.2)**

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

Таблица 4.1

№ 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)  Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	
1.	Метод анализа иерархий,	1	2	4 практ. з. 2 лаб. з.	Опрос, отчет по л./р.



Основная профессиональная образовательная программа  
09.04.03 Прикладная информатика  
(Управление проектами цифровой трансформации)

	принятие решений с помощью метода анализа иерархий.				
2.	Метод Байеса.	1	1	2 практ. з. 1 лаб. з.	Опрос, отчет по л./р.
3.	Метод деревьев принятия решений.	1	1	4 практ. з. 2 лаб. з.	Опрос, отчет по л./р.
4.	Временные ряды, модели временных рядов, прогнозирование на основе временных рядов.	1	1	2 практ. з. 2 лаб. з.	Опрос, отчет по л./р.
5.	Дихотомическая регрессия.	1	1	2 практ. з. 1 лаб. з.	Опрос, отчет по л./р.
Итого по дисциплине:			6	14 пр. 8 л.	Экзамен

Таблица 4.2

№ п/п	Разделы (темы) Дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очно-заочной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очно-заочной форме обучения)  Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	
1.	Метод анализа иерархий, принятие решений с помощью метода анализа иерархий.	1	2	4 практ. з. 2 лаб. з.	Опрос, отчет по л./р.
2.	Метод Байеса.	1	1	2 практ. з. 1 лаб. з.	Опрос, отчет по л./р.
3.	Метод деревьев принятия решений.	1	1	4 практ. з. 2 лаб. з.	Опрос, отчет по л./р.
4.	Временные ряды, модели временных рядов, прогнозирование на основе временных рядов.	1	1	2 практ. з. 2 лаб. з.	Опрос, отчет по л./р.
5.	Дихотомическая регрессия.	1	1	2 практ. з. 1 лаб. з.	Опрос, отчет по л./р.
Итого по дисциплине:			6	14 пр. 8 л.	Экзамен

#### 4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

Тема: «Метод анализа иерархий, принятие решений с помощью метода анализа иерархий»

Основные принципы метода Саати. Иерархическое представление факторов, влияющих на результат решения. Метод попарного сравнения влияния факторов. Матрица попарных сравнений. Оценка согласованности попарных сравнений. Индекс согласованности, отношение согласованности. Вектор приоритетов. Вычисление вектора приоритетов для уровня иерархии. Вычисление вектора приоритетов, определяющего



принятие решения. Программная реализация метода иерархии. Применение метода анализа иерархий для решения задачи распределения ресурсов по направлениям работы фирмы, обеспечивающего ее эффективную деятельность. Решение задач выбора организационно-правовой формы для предприятий агропромышленного комплекса.

Тема: «Метод Байеса»

Оценка апостериорных вероятностей. Парадокс теоремы Байеса.

Тема: «Метод деревьев принятия решений»

Задача классификации объектов, входные атрибуты, классифицирующий атрибут. Алгоритм построения дерева принятия решений. Информационная энтропия и ее использование в алгоритме построения дерева принятия решений. Оценка вероятностей классификации, применение теоремы Байеса. Использование построенного дерева решений в процессе принятия решений. Программная реализация построения и использования дерева принятия решений.

Темы: «Временные ряды, модели временных рядов, прогнозирование на основе временных рядов»

Понятие временного ряда. Классификация основных факторов, формирующих значения временного ряда. Стационарный временной ряд. Проверка гипотезы о неизменности среднего значения временного ряда. Методы сглаживания временных рядов. Моделирование сезонных и циклических колебаний. Модели стационарных временных рядов. Модель авторегрессии – проинтегрированного скользящего среднего – ARIMA(p,d,q). Прогнозирование значений временного ряда.

Темы: «Дихотомическая регрессия»

Математические модели, описывающие влияние факторов на вероятность состояния экономического объекта. Логит-модель и пробит-модель. Оценка параметров дихотомической регрессии. Прогнозирование состояния экономического объекта с помощью дихотомической регрессии.

## **5. Образовательные технологии**

Прохождение разделов начинается с раздачи студентам лекционного материала. Ознакомление с материалом и подготовка к ближайшему лекционному занятию проводятся в часы, отведенные для самостоятельной работы. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения.

Непосредственно на лекционном занятии преподаватель выполняет следующие работы:

- 1) в дополнение к прочитанному студентами материалу еще раз разъясняет ключевые положения темы, закрепляя тем самым основы дисциплины;
- 2) предлагает для обсуждения и разбирает совместно со студентами конкретные примеры, касающиеся изучаемой темы;
- 3) выдает задания к следующим практическому и лабораторному занятиям.

Практические и лабораторные занятия проходят в анализе алгоритмов решения задач, анализе программных реализаций этих алгоритмов, и решении конкретных задач, связанных с процедурой принятия решений.

Каждая новая тема начинается с объяснения ключевых моментов розданного лекционного материала (определения, последовательность математических выкладок, примеры ситуаций, в которых рассматриваемый метод наиболее предпочтителен для применения). Затем вместе с преподавателем обучающиеся решают задачи. Это помогает



не только закрепить лекционный материал, но и разобрать особенности его перенесения в среду используемого программного продукта, научиться делать развернутые выводы, исходя из полученных значений показателей. По завершении темы на самостоятельное решение дается 1 задача (проверочная работа) с последующей проверкой полученных результатов.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучаемых. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебников. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

По зачислении на очередной курс следует провести подготовку к началу обучения. Эта подготовка в самом общем включает *несколько необходимых пунктов*.

1) Следует убедиться в наличии необходимых методических указаний и программ по каждому предмету и ясного понимания требований, предъявляемых программами учебных дисциплин. При необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины.

2) Необходимо создать (рационально и эмоционально) максимально высокий уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.

3) Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде. При необходимости посетить все доступные магазины (в том числе букинистические, например, сети «Академкнига», или электронные, такие как, например, [www.ozon.ru](http://www.ozon.ru); [www.book.ru](http://www.book.ru)).

4) Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.

5) Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на самостоятельную работу с источниками и литературой по дисциплине, представить этот план в наглядной форме (график работы с датами) и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.

##### Рекомендации по изучению литературы:

1) Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект». Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, даже пусть самым кратким – бесполезная работа. Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала. Эти навыки обязательны для любого



специалиста с высшим образованием независимо от выбранной специальности, а тем более это важно для юриста, который работает с текстами (правовыми документами).

2) Написание конспекта должно быть творческим – нужно не переписывать текст из источников, но пытаться кратко излагать своими словами содержание ответа, при этом максимально его структурируя и используя символы и условные обозначения.

Копирование и заучивание неосмысленного текста трудоемко и по большому счету не имеет большой познавательной и практической ценности.

3) При написании конспекта используется тетрадь, поля в которой обязательны. Страницы нумеруются, каждый новый вопрос начинается с нового листа, для каждого экзаменационного вопроса отводится 1-2 страницы конспекта. На полях размещается вся вспомогательная информация – ссылки, вопросы, условные обозначения и т.д.

4) В идеале должен получиться полный конспект по программе дисциплины, с выделенными определениями, узловыми пунктами, примерами, неясными моментами, проставленными на полях вопросами.

5) При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении установочных лекций и консультаций, либо в индивидуальном порядке.

6) При чтении учебной и научной литературы всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте. Всегда следует уточнять значения по словарям или энциклопедиям, при необходимости записывать.

7) При написании учебного конспекта обязательно указывать все прорабатываемые источники, автор, название, дата и место издания, с указанием использованных страниц.

К зачету (экзамену) допускаются студенты, которые систематически, в течение всего семестра работали на занятиях и показали уверенные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия.

Непосредственная подготовка к зачету осуществляется по вопросам, представленным в данной учебной программе. Тщательно изучите формулировку каждого вопроса, вникните в его суть, составьте план ответа. Обычно план включает в себя:

- показ теоретической и практической значимости рассматриваемого вопроса;
- обзор освещения вопроса в истории науки;
- определение сущности рассматриваемого предмета;
- основные элементы содержания и структуры предмета рассмотрения;
- факторы, логика и перспективы эволюции предмета;
- показ роли и значения рассматриваемого материала для практической деятельности.

Самостоятельная работа студента проходит при использовании интерактивных ресурсов, указанных в разделе 8.

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

Текущий контроль знаний осуществляется путем устного опроса и проверки результатов выполнения лабораторных работ. Таким образом, можно удостовериться в усвоении студентами материала лекционных знаний, их умении самостоятельно использовать на практике полученные знания.

Семестровый (итоговый) контроль – экзамен.



Экзаменационный билет включает 2 вопроса. Ответы на вопросы студенты должны проиллюстрировать результатами, полученными в процессе выполнения практических и лабораторных работ.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная учебная и учебно-методическая литература**

1. Очеретовый А.С. Построение и использование деревьев принятия решений. Методические указания. Иваново: Ивановский государственный университет 2019. 24 с.
2. Очеретовый А.С. Эконометрика. Учебное пособие. Иваново: Ивановский государственный университет 2011. 212 с.
3. Моделирование систем: Подходы и методы /В.Н. Волкова, Г.В. Горелова, В.Н. Козлов и др. Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2013. – 568 с. [ <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362986> ].

### **б) дополнительная литература**

1. Тельнов Ю. Ф. , Фёдоров И. Г. Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. Методология и технология М : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 207 с.  
[<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447146>]

### **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»  
<https://uni.ivanovo.ac.ru>  
URL: [https://technet.microsoft.com/ru-ru/ms175312\(v=sql.15\)](https://technet.microsoft.com/ru-ru/ms175312(v=sql.15))

### **Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);  
<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>  
Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

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

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows 8.1, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser, Microsoft Visual Studio 2015 Enterprise Edition, Qt–кроссплатформенный фреймворк для разработки программного обеспечения на языке программирования C++, Microsoft SQL Server 2012.

## **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.





Основная профессиональная образовательная программа  
09.04.03 Прикладная информатика  
(Управление проектами цифровой трансформации)

---

Демонстрационное оборудование для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: доска, мел, компьютер, проектор, экран.



Основная профессиональная образовательная программа  
09.04.03 Прикладная информатика  
(Управление проектами цифровой трансформации)

---

**Автор рабочей программы дисциплины:**

кандидат химических наук, доцент Очеретовый А.С.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (ИТиПМ) «01» сентября 2022 г., протокол № 1

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ А.Ю. Журавлев  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ А.Ю. Журавлев  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ А.Ю. Журавлев  
(подпись)