

**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»  
(Финуниверситет)**

**Калужский филиал Финуниверситета**

**Кафедра «Бизнес-информатика и высшая математика»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор Калужского филиала  
Финуниверситета



В.А. Матчинов

«27» июня 2024 г.

**Костенко А.В.**

**ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

38.03.01 «Экономика»

Образовательная программа бакалавриата: «Экономика и финансы»

очная, очно-заочная форма обучения

*Рекомендовано Ученым советом Калужского филиала Финуниверситета  
(протокол № 16 от 27.06. 2024 г.)*

Одобрено кафедрой «Бизнес – информатика и высшая математика»  
Калужского филиала Финуниверситета  
(протокол № 12 от 27 июня 2024 г.)


КАЛУГА 2024

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Цифровые методы принятия решений» студентам, обучающимся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», образовательная программа бакалавриата: «Экономика и финансы» по очной и очно-заочной форме обучения.

В рабочей программе излагаются планируемые результаты освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематика и содержание семинаров и практических занятий, технологии их проведения. В рабочей программе дисциплины приводится перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся, перечень основной и дополнительной литературы, а также ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

СОГЛАСОВАНО:


Заместитель директора  
по учебно-методической работе  
«27» июня 2024 г.

 /Орловцева О.М./

Начальник учебно-методического отдела  
«27» июня 2024 г.

 /Толстикова В.С./

Заведующий кафедрой  
«Бизнес-информатика и высшая математика»  
«27» июня 2024 г.

 /Дробышева И.В./

## Содержание

1.	Наименование дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	<b>6</b>
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	7
5.1	Содержание дисциплины	7
5.2	Учебно-тематический план	8
5.3	Содержание семинаров, практических занятий	9
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.1	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	10
6.2	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	12
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	25
9	Перечень ресурсов информационно – телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	26
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	26
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	28
11.1	Комплект лицензионного программного обеспечения	28
11.2	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	28
11.3	Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации	29
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	29

## 1. Наименование дисциплины

«Цифровые методы принятия решений».

## 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<b>ПКН-3</b>	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	<b>Знать</b> базовые основы актуальных методов сбора и анализа финансовых данных <b>Уметь</b> анализировать данные для решения финансово-экономических задач
		2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	<b>Знать</b> основные математические модели финансово-экономических задач и их решений <b>Уметь</b> сформулировать математическую постановку для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач и подобрать метод решения
		3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.	<b>Знать</b> основы системного подхода к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области <b>Уметь</b> использовать системный подход к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области
		4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	<b>Знать</b> методы анализа результатов исследования моделей финансово-экономических задач <b>Уметь</b> принимать управленческие решения на основе проведенного финансового анализа
<b>ПКН-2</b>	Способность на основе существующих методик, нормативно-правовой базы рассчитывать финансово-экономические показатели, анализировать и	1. Применяет нормативно-правовую базу, регламентирующую порядок расчета финансово-экономических показателей.	<b>Знать</b> нормативно-правовую базу для расчета финансово-экономических показателей <b>Уметь</b> применять для решения практических задач
		2. Производит расчет финансово-экономических показателей на макро-, мезо- и микроуровнях.	<b>Знать</b> основные математические модели принятия решений для экономических задач <b>Уметь</b> сформулировать

	содержательно объяснять природу экономических процессов на микро и макро уровне		математическую постановку для решения стандартных профессиональных финансово- экономических задач и подобрать метод решения
		3. Анализирует и раскрывает природу экономических процессов на основе полученных финансовоэкономических показателей на макро-, мезо- и микроуровнях.	<u><b>Знать</b></u> основные методы принятия решений для задач оперативного и перспективного планирования <u><b>Уметь</b></u> подобрать математический метод для решения стандартных профессиональных финансовоэкономических задач
<b>ПКП-2</b>	Способность готовить информационно- аналитическое обеспечение для разработки прогнозов, стратегий и планов деятельности организаций финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично-правовых образований, осуществлять их мониторинг, анализировать и контролировать ход их выполнения	1. Применяет современные методы анализа и оценки макроэкономической ситуации для выявления тенденций развития экономики и ее финансовой сферы.	<b>1.Знать:</b> знать основные методы анализа и оценки макроэкономической ситуации для выявления тенденций развития экономики и ее финансовой сферы. <b>Уметь:</b> применять методы анализа и оценки макроэкономической ситуации для выявления тенденций развития экономики и ее финансовой сферы.
		2. Демонстрирует способность определять эффективные направления развития финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично-правовых образований и их подразделений на основе формирования прогнозов, стратегий и планов их деятельности.	<b>2.Знать:</b> основные принципы и методы построения прогнозов, стратегий и планов деятельности финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично- правовых образований с учетом эффективных направлений развития  <b>Уметь:</b> применять методы построения прогнозов, стратегий и планов деятельности финансово- кредитных институтов, финансовых органов, публично-правовых образований с учетом эффективных направлений развития
		3. Демонстрирует умение осуществлять мониторинг реализации прогнозов, стратегий и планов деятельности финансово- кредитных институтов, финансовых органов, публично-правовых образований и контролировать их выполнение	<b>2.Знать:</b> технологии мониторинга и контроля реализации прогнозов, стратегий и планов деятельности финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично- правовых образований  <b>Уметь:</b> применять технологии мониторинга и контроля реализации прогнозов, стратегий и планов деятельности финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично-правовых образований

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровые методы принятия решений» имеет порядковый номер Б.1.2.2.2.2.2. в структуре основной образовательной программы по направлению подготовки 38.03.01 – Экономика, ОП «Экономика и финансы» и относится к модулю «Математика»

В процессе изучения дисциплины происходит овладение навыками построения математических моделей, изучение математических методов для их решения с использованием компьютерных технологий, освоенных в рамках дисциплин «Математика», «Анализ данных» и «Цифровая математика на языке R и Excel» для решения основных задач, связанных с обоснованием и исполнением управленческих и финансово экономических решений на микро и макроуровне.

### 4. Объем дисциплины(модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Таблица 2

Вид учебной работы по дисциплине	очная		очно-заочная	
	Часы:		Часы:	
	Всего	Сем. 6	Всего	Сем. 7
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
Лекции	16	16	8	8
Семинары, практические занятия	18	18	16	16
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>74</b>	<b>74</b>	<b>84</b>	<b>84</b>
Вид текущего контроля	Контрольная работа		Контрольная работа	
Вид промежуточной аттестации	зачет		зачет	

## **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

### **5.1. Содержание дисциплины**

#### **Тема 1. Введение.**

Общая классификация задач принятия решений: оперативное управление, среднесрочное и перспективное планирование. Методы решения: математическое и динамическое программирование, многокритериальная оптимизация, теория игр. Этапы обоснования принятия решений. Современные компьютерные математические системы (СКМ). Модели принятия решений: аналитические, имитационные, аналитико-имитационные.

#### **Тема 2. Задачи оперативного управления. Целочисленное и нелинейное программирование.**

Примеры задач оперативного управления: планирование выпуска неделимой продукции, задача о назначениях, задача о ранце. Детерминированные модели с целочисленными параметрами. Постановка задачи целочисленного программирования. Транспортная задача с дополнительными ограничениями. Методы решения задач целочисленного программирования: метод ветвей и границ, метод Гомори. Нелинейное программирование. Методы решения задач нелинейного программирования: метод Лагранжа, метод штрафных функций. Примеры задач с экономическим содержанием.

#### **Тема 3. Задачи перспективного планирования. Динамическое программирование.**

Метод динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Задача вложения средств в отрасли. Непрерывный и дискретный случай. Модели управление запасами. Детерминированная модель без дефицита и с дефицитом.

#### **Тема 4. Задачи многокритериальной оптимизации**

Происхождение и постановка задачи многокритериальной оптимизации. Множество Эджворта-Парето достижимых критериальных векторов. Доминирование и оптимальность по Парето. Эффективные решения и Парето-оптимальная граница. Построение Парето-оптимальной границы в задачах портфельного анализа. Методы решения задач многокритериальной оптимизации: метод свертки, метод уступок, метод идеальной точки.

#### **Тема 5. Методы многокритериального анализа альтернатив для слабоструктурированных проблем**

Метод аналитической иерархии МАИ. Метод ранжирования ELECTRE.

### **5.2 Учебно-тематический план очная форма обучения / очно-заочная форма обучения**

Таблица 3

п/ п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа – Аудиторная работа			Самостоятельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия		
1.	Введение	20	6/4	2/2	4/2	14/16	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.



2.	Задачи оперативного управления. Целочисленное и нелинейное программирование.	22	10/8	4/4	6/4	12/14	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
3.	Задачи перспективного планирования. Динамическое программирование	22	10/6	2/2	8/4	12/16	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
4.	Задачи многокритериальной оптимизации	22	12/8	4/4	8/4	10/14	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
5.	Методы многокритериального анализа альтернатив для слабоструктурированных проблем	22	12/8	4/4	8/4	10/14	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
В целом по дисциплине		108	50/34	16/16	34/18	58/74	Согласно учебному плану: контрольная работа
Итого в %			46/31	32/47	68/53	54/69	

### 5.3 Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
--	---	--------------------------

Введение	Классификация задач и методы решения. Этапы обоснования принятия решений. Модели принятия решений.  <i>Рекомендуемые источники: (8.1)</i>	Опрос. Проверка самостоятельной работы. Решение задач в интерактивной форме.
Задачи оперативного управления. Целочисленное и нелинейное программирование.	Постановка задачи целочисленного программирования. Транспортная задача с дополнительными ограничениями. Методы решения задач целочисленного программирования: метод Гомори. Постановка задачи и методы решения задач нелинейного программирования: метод Лагранжа, метод штрафных функций  <i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.2)</i>	Опрос. Проверка самостоятельной работы. Решение задач в интерактивной форме
Задачи перспективного планирования. Динамическое программирование	Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Непрерывная и дискретная задачи вложения средств в отрасли.  <i>Рекомендуемые источники: (8.1,8.2)</i>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Задачи многокритериальной оптимизации	Парето-оптимальная граница. Построение Паретооптимальной границы в задачах портфельного анализа. Метод свертки, метод приоритетов. Метод идеальной точки  <i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.2)</i>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Методы многокритериального анализа альтернатив для слабоструктурированных проблем	Метод аналитической иерархии МАИ,  <i>Рекомендуемые источники: (8.1,8.2)</i>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

При изучении дисциплины используются следующие виды самостоятельной

работы:

- Выполнение внеаудиторной контрольной работы.
- Подготовка к экзамену.
- Работа с литературой: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе).
- Самостоятельное изучение тем теоретического курса, не вошедших в лекционный материал.
- Работа с тестами и вопросами для самопроверки: выполнение тренировочных тестов.
- Подготовка к интерактивному занятию.
- Подготовка к тестированию.
- Подготовка к контрольной работе.

Таблица 5

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Введение	Современные компьютерные математические системы (СКМ).	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию.
Задачи оперативного управления. Целочисленное и нелинейное программирование.	Метод ветвей и границ	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию.
Задачи перспективного планирования. Динамическое программирование.	Модели управления запасами, детерминированная модель без дефицита и с дефицитом.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Задачи многокритериальной оптимизации	Метод уступок	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Методы многокритериального анализа альтернатив для слабоструктурированных проблем	Метод ранжирования ELECTRE	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию

## 6.2 Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблице 2)

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и контроля самостоятельной работы студентов, а также по результатам выполнения аудиторных самостоятельных работ, контрольной работы. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вопросов по теме практических занятий, в том числе выступления у доски;
- выполнение домашних и аудиторных практических работ и обсуждение результатов;
- выполнение контрольной работы.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

### *Примерные задания контрольной работы*

1. Для товаров  $X_1$  и  $X_2$  известны функции спроса:  $q_1 = 54 - p_1$ ,  $q_2 = 35 - 0,5 p_2$ . Фирма-монополист имеет функцию издержек  $C = 2q_1^2 + 6q_1 q_2 + 3q_2^2 + 4$ . Вычислите максимальную прибыль фирмы в этих условиях и найдите соответствующий производственный план.

2. На рынке присутствуют два актива:  $A(0,08;0,1)$  и  $B(0,1;0,2)$ . Коэффициент корреляции активов  $\rho = -0,3$ . Методом множителей Лагранжа найти портфель минимального риска, его доходность и риск.

3. Составьте математическую модель следующей задачи. Кондитерская фабрика выпускает 4 вида шоколада. В каждой плитке весом 100 грамм три вида добавок: орехи, изюм, драже. Запасы на складе 10 тонн орехов, 15 тонн изюма, 20 тонн драже. Количество добавок в граммах для изготовления одного вида шоколада приведено в таблице. Прибыль, получаемая заводом от продажи одной плитки каждого вида, составляет соответственно 30, 40, 60 и 70 руб. Найдите оптимальный план производства.

	1	2	3	4
орехи	15	12	21	20
изюм	18	25	16	35
драже	15	17	12	22

4. Решить задачу целочисленного программирования (ЗЦП)
- а) графическим методом
  - б) методом Гомори с использованием двойственного симплекс-метода
  - в) построить дополнительное ограничение

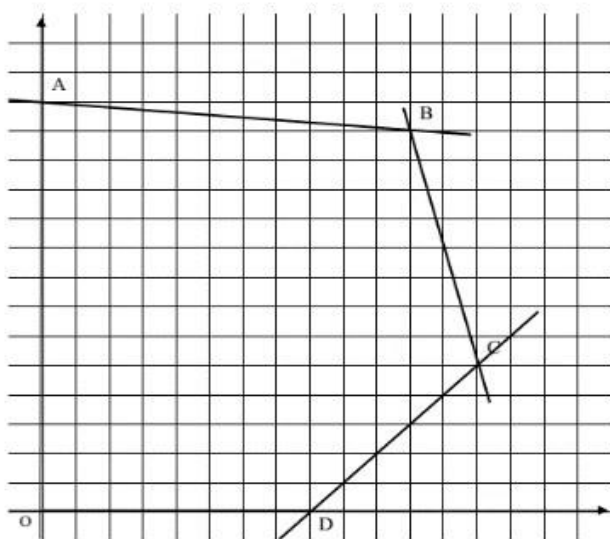
$$f(x_1, x_2) = 10x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 13 \\ x_1 - x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ x_1, x_2 \in Z \end{cases}$$

5. Найдите решение задачи многокритериальной оптимизации методом обобщенного критерия (методом свертки) для допустимой области OABCD, изображенной на рисунке:

$$\alpha_1 = 1, \alpha_2 = 2$$

$$\begin{cases} f_1 = 2x_1 + x_2 + 3 \rightarrow \max \\ f_2 = x_1 + 3x_2 + 8 \rightarrow \max \end{cases}$$



6. Необходимо распределить средства в размере  $S_0$  в течение 4-х лет между двумя предприятиями. Средства  $x$ , выделяемые 1 предприятию, приносят в конце года доход  $f_1(x)$  и возвращаются в размере  $\phi_1(x) < x$ . Средства  $y$ , вложенные во второе предприятие, соответственно, приносят доход  $f_2(y)$  и возвращаются в размере  $\phi_2(x) < y$ . В 1 год выделенные средства распределяются полностью, а в следующие годы полностью распределяются возвращенные средства за предыдущий год. Доход в производство не поступает. Сколько средств нужно выделять каждому предприятию в начале года, чтобы суммарный доход был максимальный за все 4 года. В ответе

указать средства, выделяемые каждому предприятию в виде таблицы и значение максимального дохода.

$$f_1(x)=0,3x; f_2(y)=0,4y; \varphi_1(x)=0,5x; \varphi_2(y)=0,2y; S_0=5000$$

7. Найти решение многокритериальной задачи

$$\begin{cases} f_1 = 4x_1 + 2x_2 \rightarrow \max \\ f_2 = x_1 + 4x_2 \rightarrow \max \\ x_1 + x_2 \leq 10, \\ x_1 \leq 7, x_2 \leq 8, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

8. Для метода анализа иерархий задана таблица попарного сравнения критериев, определите второй по значимости критерий

1,00	0,33	0,20	0,14
3,00	1,00	0,33	0,20
5,00	3,00	1,00	0,33
7,00	5,00	3,00	1,00

9. Найдите решение задачи о назначениях с заданными матрицами эффективности выполнения работ

Специалисты Виды работ	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>
I	40	38	37	41	39
II	35	36	42	39	37
III	38	39	43	36	35
IV	34	42	45	40	41
V	42	37	42	37	38

10. Потребность сборочного предприятия составляет  $N$  деталей в год, причем эти детали расходуются равномерно и непрерывно. Хранение детали на складе стоит  $c_2$  руб. в сутки, а поставка одной партии деталей  $c_1$  руб. Дефицит не допустим. Определить наиболее экономичный объем партии  $n_0$  и интервал между поставками  $T_0$ .  $N=800000$ ,  $c_1=18000$ ,  $c_2=0.54$

11. Стоимость перевода денежных средств из финансовых организаций задана таблицей. Переводы из  $A_1$  к  $B_2$  временно запрещены. От  $A_2$  к  $B_4$  можно перевести не более 30 млн руб. Составить оптимальный план перевода денежных средств

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	
$A_1$	4	2	5	5	40
$A_2$	13	16	18	6	100
$A_3$	14	23	12	7	90
	190	10	70	80	

12. Ожидаемые доходности активов равны:  $\mu_1 = 25\%$ ,  $\mu_2 = 20\%$ . Задана ковариационная матрица

$$\begin{pmatrix} 1.21 & 0.1 \\ 0.1 & 0.64 \end{pmatrix}$$

Найти портфель доходности не ниже 22 % и минимального риска методом множителей Лагранжа.

*Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры.*

#### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины, содержится в разделе 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине.

#### ***Примерные вопросы для подготовки к зачету***

1. Общая классификация задач принятия решений.
2. Классификация методов для решения задач принятия решений.
3. Современные компьютерные математические системы (СКМ).
4. Постановка задач целочисленного программирования. Примеры задач с экономическим содержанием.

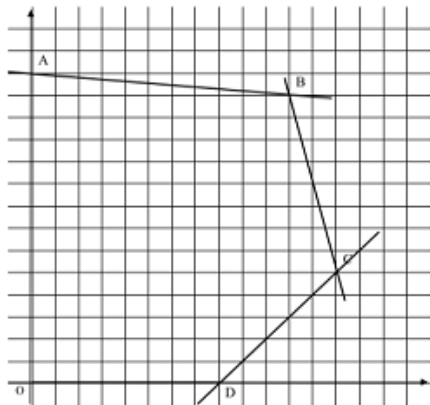
5. Решение транспортной задачи с дополнительными ограничениями.
6. Метод Гомори решения задач целочисленного программирования.
7. Метод ветвей и границ решения задач целочисленного программирования.
8. Постановка задачи нелинейного программирования. Примеры задач с экономическим содержанием.
9. Метод Лагранжа решения задач нелинейного программирования.
10. Метод штрафных функций решения задач нелинейного программирования.
11. Динамическое программирование. Принцип оптимальности Беллмана.
12. Уравнения Беллмана.
13. Задача вложения средств в отрасли. Непрерывный случай.
14. Задача вложения средств в отрасли. Дискретный случай.
15. Модель управления запасами без дефицита.
16. Модель управления запасами с дефицитом.
17. Общая постановка задачи многокритериальной оптимизации. Доминирование и оптимальность по Парето.
18. Парето-оптимальная граница.
19. Метод уступок решения задач многокритериальной оптимизации.
20. Метод свертки.
21. Метод идеальной точки.
22. Метод аналитической иерархии АНР.
23. Метод ранжирования ELECTRE.



**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для  
оценки индикаторов достижения компетенций, знаний и умений**

Таблица 7

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
<b>ПКН-3</b> Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты	1.Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	<b>Знать</b> базовые основы актуальных методов сбора и анализа финансовых данных <b>Уметь</b> анализировать данные для решения финансово-экономических задач	<p>Для товаров <math>X_1</math> и <math>X_2</math> известны функции спроса:</p> $q_1 = 54 - p_1, \quad q_2 = 35 - \frac{1}{2}p_2.$ <p>Фирма-монополист имеет функцию издержек</p> $C = 2q_1^2 + 6q_1q_2 + 3q_2^2 + 4.$ <p>Вычислите максимальную прибыль фирмы в этих условиях и найдите соответствующий производственный план.</p> <p>Пусть доходность безрискового актива 7%, а рыночный портфель имеет параметры <math>r_M = 15\%</math> и <math>\sigma_M = 20\%</math>. Найти оптимальный портфель для инвестора, коэффициент неприятия риска которого равен 6.</p>
	2.Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	<b>Знать</b> основные математические модели финансово-экономических задач и их решений <b>Уметь</b> сформулировать математическую постановку для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач и подобрать метод решения	<p>На рынке присутствуют два актива: <math>A(0,08;0,1)</math> и <math>B(0,1;0,2)</math>. Коэффициент корреляции активов <math>\rho = -0.3</math>. Методом множителей Лагранжа найти портфель минимального риска, его доходность и риск.</p>

		<p>Найдите решение задачи многокритериальной оптимизации методом обобщенного критерия (методом свертки) для допустимой области OABCD, изображенной на рисунке:</p> $\alpha_1 = 1, \alpha_2 = 2$ $\begin{cases} f_1 = 2x_1 + x_2 + 3 \rightarrow \max \\ f_2 = x_1 + 3x_2 + 8 \rightarrow \max \end{cases}$ 																																																				
<p>3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.</p>	<p><b>Знать</b> основы системного подхода к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области</p> <p><b>Уметь</b> использовать системный подход к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области</p>	<p>Для метода анализа иерархий задана таблица попарного сравнения критериев, определите второй по значимости критерий</p> <table border="1"><tr><td>1,00</td><td>0,33</td><td>0,20</td><td>0,14</td></tr><tr><td>3,00</td><td>1,00</td><td>0,33</td><td>0,20</td></tr><tr><td>5,00</td><td>3,00</td><td>1,00</td><td>0,33</td></tr><tr><td>7,00</td><td>5,00</td><td>3,00</td><td>1,00</td></tr></table> <p>Найдите решение задачи о назначениях с заданными матрицами эффективности выполнения работ</p> <table border="1"><tr><th>Специальности \ Виды работ</th><th>S<sub>1</sub></th><th>S<sub>2</sub></th><th>S<sub>3</sub></th><th>S<sub>4</sub></th><th>S<sub>5</sub></th></tr><tr><th>I</th><td>40</td><td>38</td><td>37</td><td>41</td><td>39</td></tr><tr><th>II</th><td>35</td><td>36</td><td>42</td><td>39</td><td>37</td></tr><tr><th>III</th><td>38</td><td>39</td><td>43</td><td>36</td><td>35</td></tr><tr><th>IV</th><td>34</td><td>42</td><td>45</td><td>40</td><td>41</td></tr><tr><th>V</th><td>42</td><td>37</td><td>42</td><td>37</td><td>38</td></tr></table>	1,00	0,33	0,20	0,14	3,00	1,00	0,33	0,20	5,00	3,00	1,00	0,33	7,00	5,00	3,00	1,00	Специальности \ Виды работ	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	I	40	38	37	41	39	II	35	36	42	39	37	III	38	39	43	36	35	IV	34	42	45	40	41	V	42	37	42	37	38
1,00	0,33	0,20	0,14																																																			
3,00	1,00	0,33	0,20																																																			
5,00	3,00	1,00	0,33																																																			
7,00	5,00	3,00	1,00																																																			
Специальности \ Виды работ	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>																																																	
I	40	38	37	41	39																																																	
II	35	36	42	39	37																																																	
III	38	39	43	36	35																																																	
IV	34	42	45	40	41																																																	
V	42	37	42	37	38																																																	

	<p>4.Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.</p>	<p><b>Знать</b> методы анализа результатов исследования моделей финансово-экономических задач  <b>Уметь</b> принимать управленческие решения на основе проведенного финансового анализа</p>	<p>Функции для прибыли и выручки компании заданы зависимостями <math>f_1</math> и <math>f_2</math>.  Найти решение многокритериальной задачи методом приоритетов. В качестве приоритетного выберите 1 критерий.</p> $\begin{cases} f_1 = 4x_1 + 2x_2 \rightarrow \max \\ f_2 = 2x_1 + 2x_2 \rightarrow \max \\ 4x_1 + 2x_2 \leq 36, \\ x_1 \leq 7, x_2 \leq 8, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$ <p>Потребность сборочного предприятия составляет <math>N</math> деталей в год, причем эти детали расходуются равномерно и непрерывно. Хранение детали на складе стоит <math>c_2</math> руб. в сутки, а поставка одной партии деталей <math>c_1</math> руб. Дефицит не допустим. Определить наиболее экономичный объем партии <math>n_0</math> и интервал между поставками <math>T_0</math>.  <math>N = 800000, c_1 = 18000,</math>  <math>c_2 = 0.54</math></p>																				
<p><b>ПКН-2</b>  Способность на основе существующих методик, нормативно-правовой базы рассчитывать финансово-экономические показатели, анализировать и содержательно объяснять природу экономических процессов на микро и макро уровне</p>	<p>1.Применяет нормативно-правовую базу, регламентирующую порядок расчета финансово-экономических показателей.</p>	<p><b>Знать</b> нормативно-правовую базу для расчета финансово-экономических показателей  <b>Уметь</b> применять для решения практических задач</p>	<p>Необходимо распределить 4 млн рублей между 3 предприятиями, чтобы прибыль была максимальной. Средства <math>X</math>, приносят прибыль <math>f_k, k = 1, 2, 3</math>, заданные таблично. В ответе указать распределение средств и максимальную прибыль</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Средства Мли руб.</th><th><math>f_1</math></th><th><math>f_2</math></th><th><math>f_3</math></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td></tr> <tr> <td>2</td><td>10</td><td>11</td><td>9</td></tr> <tr> <td>3</td><td>15</td><td>14</td><td>16</td></tr> <tr> <td>4</td><td>20</td><td>21</td><td>19</td></tr> </tbody> </table>	Средства Мли руб.	$f_1$	$f_2$	$f_3$	1	5	4	3	2	10	11	9	3	15	14	16	4	20	21	19
Средства Мли руб.	$f_1$	$f_2$	$f_3$																				
1	5	4	3																				
2	10	11	9																				
3	15	14	16																				
4	20	21	19																				

			<p>Стоимость перевода денежных средств из финансовых организаций задана таблицей. Переводы из <math>A_1</math> к <math>B_2</math> временно запрещены. От <math>A_2</math> к <math>B_4</math> можно перевести не более 30 млн руб. Составить оптимальный план перевода денежных средств</p> <table><tr><td></td><td><math>B_1</math></td><td><math>B_2</math></td><td><math>B_3</math></td><td><math>B_4</math></td><td></td></tr><tr><td><math>A_1</math></td><td>4</td><td>2</td><td>5</td><td>5</td><td>40</td></tr><tr><td><math>A_2</math></td><td>13</td><td>16</td><td>18</td><td>6</td><td>100</td></tr><tr><td><math>A_3</math></td><td>14</td><td>23</td><td>12</td><td>7</td><td>90</td></tr><tr><td></td><td>190</td><td>10</td><td>70</td><td>80</td><td></td></tr></table>		$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$		$A_1$	4	2	5	5	40	$A_2$	13	16	18	6	100	$A_3$	14	23	12	7	90		190	10	70	80	
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$																													
$A_1$	4	2	5	5	40																												
$A_2$	13	16	18	6	100																												
$A_3$	14	23	12	7	90																												
	190	10	70	80																													
2. Производит расчет финансово-экономических показателей на макро-, мезо- и микроуровнях.	<p><b>Знать</b> основные математические модели принятия решений для экономических задач</p> <p><b>Уметь</b> сформулировать математическую постановку для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач и подобрать метод решения</p>																																

		<p>Необходимо распределить средства в размере <math>S_0</math> в течение 3 лет между двумя предприятиями. Средства <math>x</math>, выделяемые 1 предприятию, приносят в конце года доход <math>f_1(x)</math> и возвращаются в размере <math>\varphi_1(x) &lt; x</math>. Средства <math>y</math>, вложенные во второе предприятие, соответственно, приносят доход <math>f_2(y)</math> и возвращаются в размере <math>\varphi_2(y) &lt; y</math>. В 1 год выделенные средства распределяются полностью, а в следующие годы полностью распределяются возвращенные средства за предыдущий год. Доход в производство не поступает. Сколько средств нужно выделять каждому предприятию в начале года, чтобы суммарный доход был максимальный за все 3 года. В ответе указать средства, выделяемые каждому предприятию в виде таблицы и значение максимального дохода.</p> <hr/> $S_0 = 12000, \quad f_1(x) = 0,6x,$ $\varphi_1(x) = 0,5x,$ $f_2(y) = 0,4y, \quad \varphi_2(y) = 0,7y$ <hr/>
	<p>3. Анализирует и раскрывает природу экономических процессов на основе полученных финансовоэкономических показателей на макро-, мезо- и микроуровнях.</p>	<p><b>Знать</b> основные методы принятия решений для задач оперативного и перспективного планирования</p> <p><b>Уметь</b> подобрать математический метод для решения стандартных профессиональных финансовоэкономически</p>

		х задач	<p>Найти в официальных источниках (например, сайт РБК) данные по доходности акций трех компаний, составить на основе этих данных вектор доходности и ковариационную матрицу для построения оптимального портфеля.</p> <hr/> <p>Ожидаемые доходности активов равны: <math>\mu_1 = 25\%</math>, <math>\mu_2 = 20\%</math>. Задана ковариационная матрица</p> $\begin{pmatrix} 1.21 & 0.1 \\ 0.1 & 0.64 \end{pmatrix}$ <p>Найти портфель доходности не ниже 22 % и минимального риска методом множителей Лагранжа.</p>
<p><b>ПКП-2</b> Способность готовить информационно-аналитическое обеспечение для разработки прогнозов, стратегий и планов деятельности организаций финансово-кредитных</p>	<p>1.Применяет современные методы анализа и оценки макроэкономической ситуации для выявления тенденций развития экономики и ее финансовой сферы.</p>	<p><b>1.Знать:</b> знать основные методы анализа и оценки макроэкономической ситуации для выявления тенденций развития экономики и ее финансовой сферы. <b>Уметь:</b> применять методы анализа и оценки макроэкономической ситуации для выявления тенденций развития экономики и ее финансовой сферы.</p>	

<p>институтов, финансовых органов, публично-правовых образований, осуществлять их мониторинг, анализировать и контролировать ход их выполнения</p>			<p>Администрации города необходимо определить место для строительства аэропорта. При выборе учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стоимость строительства - <math>C_1</math>.</li> <li>2. Время в пути от аэропорта до города - <math>C_2</math>.</li> <li>3. Количество жителей, окрестных населенных пунктов, подвергающихся шумовым воздействиям - <math>C_3</math>.</li> </ol> <p>После предварительных переговоров было отобрано три места для строительства <math>A_1, A_2, A_3</math>.</p> <table border="1" data-bbox="1053 1041 1484 1276"> <thead> <tr> <th>Альтернатива</th><th>Стоимость строительства (млн руб.)</th><th>Время в пути (мин.)</th><th>Количество жителей, подвергающихся шумовым воздействиям (тыс.)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>A_1</math></td><td>180</td><td>70</td><td>10</td></tr> <tr> <td><math>A_2</math></td><td>170</td><td>40</td><td>15</td></tr> <tr> <td><math>A_3</math></td><td>160</td><td>55</td><td>20</td></tr> <tr> <td><math>A_4</math></td><td>150</td><td>50</td><td>25</td></tr> </tbody> </table> <p>Найти лучший вариант, используя метод анализа иерархий.</p> <p>Для товаров <math>X_1</math> и <math>X_2</math> известны функции спроса:  <math>q_1 = 32 - p_1</math>, <math>q_2 = 35 - 2p_2</math>.          Фирма-монополист имеет функцию издержек  <math>C = 3q_1^2 + 5q_1q_2 + 4q_2^2 + 8</math>.          Вычислите максимальную прибыль фирмы в этих условиях и найдите соответствующий производственный план.</p>	Альтернатива	Стоимость строительства (млн руб.)	Время в пути (мин.)	Количество жителей, подвергающихся шумовым воздействиям (тыс.)	$A_1$	180	70	10	$A_2$	170	40	15	$A_3$	160	55	20	$A_4$	150	50	25
Альтернатива	Стоимость строительства (млн руб.)	Время в пути (мин.)	Количество жителей, подвергающихся шумовым воздействиям (тыс.)																				
$A_1$	180	70	10																				
$A_2$	170	40	15																				
$A_3$	160	55	20																				
$A_4$	150	50	25																				

2. Демонстрирует способность определять эффективные направления развития финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично-правовых образований и их подразделений на основе формирования прогнозов, стратегий и планов их деятельности.

**2. Знать:** основные принципы и методы построения прогнозов, стратегий и планов деятельности финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично-правовых образований с учетом эффективных направлений развития

**Уметь:** применять методы построения прогнозов, стратегий и планов деятельности финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично-правовых образований с учетом эффективных направлений развития

Составьте математическую модель следующей задачи целочисленного программирования. Автомобилестроительный завод выпускает 4 модели автомобилей, которые изготавливаются последовательно в трех цехах. Мощность цехов составляет 400, 600 и 150 человекодней в месяц. Количество рабочих сборки одного автомобиля в каждом цехе представлено таблицей. Прибыль, получаемая заводом от продажи одного автомобиля каждой модели, составляет соответственно 500, 800 и 1000 и 1200 тыс. руб. Считать 1 месяц – 30 дней. Найдите решение.

человекодни	1	2	3	4
1 цех	5	4	6	5
2 цех	2	5	4	1
3 цех	3	2	3	3

Компания решает вопрос об оптимальном размещении бензоколонок. В результате менеджментом компании по четырем критериям отобраны 6 проектов, оценки которых представлены в таблице.

Вариант	C1	C2	C3	C4
1	1170000	181	7,8	7
2	1875000	184	4,5	8
3	1409000	200	7,7	5
4	1984000	204	8	9
5	1109000	167	9,4	6
6	2320000	252	7	10

Методом анализа иерархий найти оптимальный вариант.



	<p>3. Демонстрирует умение осуществлять мониторинг реализации прогнозов, стратегий и планов деятельности финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично-правовых образований и контролировать их выполнение</p>	<p><b>2. Знать:</b> технологии мониторинга и контроля реализации прогнозов, стратегий и планов деятельности финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично-правовых образований</p> <p><b>Уметь:</b> применять технологии мониторинга и контроля реализации прогнозов, стратегий и планов деятельности финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично-правовых образований</p>	<p>Компания решает вопрос об оптимальном размещении инвестиционных вложений в строительство. В результате менеджментом компании по четырем критериям отобраны 6 проектов, оценки которых представлены в таблице.</p> <table><tr><th>Вариант</th><th>C1</th><th>C2</th><th>C3</th><th>C4</th></tr><tr><td>1</td><td>1170000</td><td>181</td><td>7,8</td><td>7</td></tr><tr><td>2</td><td>1875000</td><td>184</td><td>4,5</td><td>8</td></tr><tr><td>3</td><td>1409000</td><td>200</td><td>7,7</td><td>5</td></tr><tr><td>4</td><td>1984000</td><td>204</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>5</td><td>1109000</td><td>167</td><td>9,4</td><td>6</td></tr><tr><td>6</td><td>2320000</td><td>252</td><td>7</td><td>10</td></tr></table> <p>Методом анализа иерархий найти оптимальный вариант.</p> <p>Найдите решение задачи о назначениях с заданными матрицами эффективности выполнения работ</p> <table><tr><th>Сопоставимость \ Виды работ</th><th>S<sub>1</sub></th><th>S<sub>2</sub></th><th>S<sub>3</sub></th><th>S<sub>4</sub></th><th>S<sub>5</sub></th></tr><tr><td>I</td><td>40</td><td>38</td><td>37</td><td>41</td><td>39</td></tr><tr><td>II</td><td>35</td><td>36</td><td>42</td><td>39</td><td>37</td></tr><tr><td>III</td><td>38</td><td>39</td><td>43</td><td>36</td><td>35</td></tr><tr><td>IV</td><td>34</td><td>42</td><td>45</td><td>40</td><td>41</td></tr><tr><td>V</td><td>42</td><td>37</td><td>42</td><td>37</td><td>38</td></tr></table>	Вариант	C1	C2	C3	C4	1	1170000	181	7,8	7	2	1875000	184	4,5	8	3	1409000	200	7,7	5	4	1984000	204	8	9	5	1109000	167	9,4	6	6	2320000	252	7	10	Сопоставимость \ Виды работ	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	I	40	38	37	41	39	II	35	36	42	39	37	III	38	39	43	36	35	IV	34	42	45	40	41	V	42	37	42	37	38
Вариант	C1	C2	C3	C4																																																																						
1	1170000	181	7,8	7																																																																						
2	1875000	184	4,5	8																																																																						
3	1409000	200	7,7	5																																																																						
4	1984000	204	8	9																																																																						
5	1109000	167	9,4	6																																																																						
6	2320000	252	7	10																																																																						
Сопоставимость \ Виды работ	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>																																																																					
I	40	38	37	41	39																																																																					
II	35	36	42	39	37																																																																					
III	38	39	43	36	35																																																																					
IV	34	42	45	40	41																																																																					
V	42	37	42	37	38																																																																					

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература:

1. Набатова Д. С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: учебник и практикум для вузов / Д. С. Набатова. — Москва: Юрайт, 2023. — 292 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ЭБС Юрайт. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/511200> (дата обращения: 15.02.2023). - Текст : электронный.
2. Методы оптимальных решений в экономике и финансах: учебник / И. А. Александрова [и др.]; под ред. В. М. Гончаренко В. Ю. Попова. - Москва: Кнорус, 2016, 2017. - 400 с. — (Бакалавриат). — Текст: непосредственный. - То же. - 2017. — ЭБС BOOK.ru. -URL:

<https://www.book.ru/book/927791> (дата обращения: 15.02.2023). - Текст: электронный.

### **Дополнительная литература:**

3. Математика для экономистов и менеджеров.: учебник / Б. А. Путко, И. М. Тришин М. Н. Фридман; под общ. ред. Н. Ш. Кремера. — Москва: КноРус, 2022. — 479 с. — ЭБС BOOK.ru. - URL: <https://book.ru/book/942128> (дата обращения: 15.02.2023). — Текст: электронный.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Справочно-правовая система КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru>.
2. Справочно- правовая система «Гарант». URL: <https://www.garant.ru/>.
3. Организация экономического сотрудничества и развития. URL: <http://www.oecd.org> .
4. Электронно-библиотечная система Znanium. URL: <https://znanium.com/> .
5. Электронно-библиотечная система BOOK.RU. URL: <https://book.ru/>.
6. Электронно-библиотечная система Лань. URL: <https://e.lanbook.com/> .
7. Электронно-библиотечная система ЮПАЙТ. URL: <https://urait.ru/> .
8. <http://www.edu.ru> - Российский образовательный портал.
9. <http://www.exponenta.ru/default.asp> - Образовательный математический сайт.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Обучающимся в рамках самостоятельной работы следует использовать Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные Приказом ректора №1040/о от 11.05.2021 г.

Самостоятельная работа студентов проходит внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В данном плане указана тематика лекций, семинаров, вопросы и задания для самостоятельного изучения. Во время лекций необходимо конспектировать содержание лекции. После лекции необходимо отредактировать записи, оформить конспект, дополняя его содержание дополнительной информацией. При оформлении конспекта целесообразно выделять названия тем и формулировки вопросов, основные определения, примеры.

При подготовке к семинару необходимо изучить вопросы семинара,

соответствующий теоретический материал, делая для себя необходимые записи в рабочей тетради. После занятий необходимо просмотреть записанные решения и восстановить в решениях имеющиеся пробелы.

При затруднении в решении практических вопросов (задач), можно обратиться за консультацией (помощью) к преподавателю. Семинары проходят, как правило, в интерактивной форме и преподаватель учитывает активность обучающихся, направленную на решение предложенных вопросов (вариантов задач), а также вариантов ответов на решаемые вопросы (проблемы).

Не следует бояться дать неверный ответ или допустить иную ошибку: исправление и анализ ошибок в режиме общения с преподавателем и сокурсниками в ходе семинара способствует более глубокому освоению учебного материала и предупреждает возникновение ошибок в дальнейшем. Домашние задания (подготовку к занятиям) следует осуществлять регулярно. Если то или иное задание, при подготовке к семинару вызвало затруднение, необходимо обратиться к преподавателю за консультацией. Регулярность в выполнении домашних заданий (подготовке к занятиям) - важный фактор качественного освоения дисциплины.

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психологофизиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социальноактивные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учётом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем. Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ. Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей.

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорнодвигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения). Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### **Методические рекомендации по выполнению контрольной работы**

Методические рекомендации по выполнению **контрольной работы** предусмотрены в «Методических рекомендациях по подготовке написанию и оформлению контрольной работы», разрабатываемой преподавателем кафедры на учебный год, в котором реализуется учебная дисциплины

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

### **11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения**

1. Антивирусная защита ESET NOD32
2. Windows, Microsoft Office
3. Astra Linux

### **11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»;
2. Информационно-правовая система «Гарант»;

### **11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации**

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации не предусмотрены

### **11.4. Электронная таблица Calc LibreOffice**

## **11.5. Программная среда R.**

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

- аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, доской меловой/интерактивной;
- библиотеку, имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет
- компьютерные классы с набором лицензионного базового программного обеспечения для проведения практических занятий и выходом в глобальную сеть Internet;

### **Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины «Цифровые методы принятия решений» предполагается:

- сопровождение курса лекций наглядной презентацией, включающей практические примеры, схемы, графики, табличный материал;
- рассмотрение на семинарских занятиях интерактивных ситуационных задач по проблематике дисциплины;
- деловые игры;
- разбор конкретных ситуаций, коллективное обсуждение проблем российской и зарубежной практики по изучаемым темам;
- виртуальное общение в течение срока изучения курса в целях обеспечения лекций и практических занятий необходимым материалом и также контроля самостоятельной работы студентов.