

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики, менеджмента и  
инновационных технологий

Баркалов С.А. /



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Методы принятия управленческих решений»**

**Направление подготовки** 27.03.03 Системный анализ и управление

**Профиль** Бизнес-аналитика и системы больших данных

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2024

**Автор программы**

Е.И. (Бондаренко Ю.В.)

**Заведующий кафедрой  
Управления**

С.А. (Баркалов С.А.)

**Руководитель ОПОП**

С.А. (Терехин Д.С.)

Воронеж 2024

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины:

- изучение теоретических основ, современных моделей и методов принятия управленческих решений в технических и организационных системах в условиях определенности, неопределенности и конфликта
- совершенствование профессиональной деятельности посредством развития навыков решения базовых задач управления и системного анализа.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины:

- освоить методы системного анализа оценки эффективности технических систем и выявления проблемной ситуации;
- изучить теоретические основы принятия управленческих решений, включая математическую теорию выбора и бинарных отношений;
- овладеть методами обработки экспертной информации;
- углубить знания в области методов многокритериального выбора на конечном множестве альтернатив;
- изучить дискретные модели поддержки принятия решений;
- освоить принципы и алгоритмы решения задач векторной оптимизации на бесконечном множестве альтернатив;
- изучить принципы принятия решений в условиях неопределенности и риска;
- приобрести навыки принятия решений в условиях конфликта.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы принятия управленческих решений» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы принятия управленческих решений» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности

ОПК-4 - Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	Знать – фундаментальные основы теории отношений и принятия решений; методы обработки экспертной информации в процессе принятия решений; принципы,

	методы и алгоритмы принятия решений в условиях полной определенности, неопределенности и риска, прикладные модели поддержки принятия управленческих решений.
	Уметь - классифицировать задачи принятия решений, осуществлять формализованное описание задачи принятия решений; осуществлять выбор альтернатив на основе научно обоснованных подходов
	Владеть - методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия управленческих решений
ОПК-4	Знать - методы системного анализа оценки эффективности функционирования технических систем и выявления проблемных ситуаций (методы анализа основной причины проблемы, метод когнитивного анализа, метод «дерево целей»)
	Уметь - использовать методы принятия решений для устранения проблемы и повышения эффективности функционирования системы
	Владеть - навыками применения полученных знаний для решения актуальных задач в области оценки эффективности функционирования технических систем

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы принятия управленческих решений» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	81	81
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение

## трудоемкости по видам занятий

### очная форма обучения

№ п/п	Наименование	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Теория принятия управленческих решений	Сущность и содержание управленческого решения. Требования, предъявляемые у управленческим решениям. Модели процесса принятия управленческих решений. Этапы процесса разработки, принятия и реализации управленческих решений. Подходы к оценке эффективности управленческих решений. Методы исследования проблемной ситуации (методы анализа основной причины проблемы, метод когнитивного анализа, метод «дерево целей»)	3	3	6	12
2	Математические основы формального описания задачи принятия решений	Понятие бинарного отношения. Свойства отношений. Специальные типы бинарных отношений. Понятие R-оптимальности. Метризованные бинарные отношения. Шкалы. Понятие функции выбора, логические формы функций выбора. Классы функций выбора. Динамические функции выбора. Математическая задача принятия решений.	6	6	14	26
3	Математические методы обработки экспертной информации	Понятие экспертизы, методы проведения экспертиз. Математические методы экспертного ранжирования: турнирный метод ранжирования, алгоритм Штейнгауза, алгоритм Штейнгауза-Форда-Джонсона). Количественные оценки качественных признаков объектов. Понятие группового выбора. Принципы Парето и Эрроу. Алгоритмы группового ранжирования (алгоритмы Борда и Кондорсе). Оценки согласованности экспертных ранжирований.	6	6	14	26
4	Принятие управленческих решений в условиях многокритериального выбора	Формальная постановка задачи многокритериального выбора. Нормализация критериев. Понятие доминирования. Оптимальность по Парето. Классификация методов решения задачи многокритериальной оптимизации. Методы решения, основанные на скаляризации критериев. Принцип максимальной эффективности и гарантированного результата. Методы решения ЗВО, основанные на лексикографическом принципе оптимальности. Методы, использующие ограничения на критерии. Целевое программирование. Метод анализа иерархий. Метод ELECTRE выбора лучшей альтернативы. Задача векторной оптимизации и особенности ее решения.	6	6	14	26
5	Модели дискретной оптимизации для принятия управленческих решений	Постановка задачи дискретной оптимизации. Задача о рюкзаке и методы ее решения. Задача о назначении, венгерский метод решения.	6	6	14	26
6	Математическая теория принятия решений в условиях конфликта (теория игр)	Понятие конфликта. Игра как математическая модель конфликтной ситуации. Матричные игры. Неантагонистические игры в нормальной форме. Кооперативные игры. Позиционные (динамические) игры с полной и неполной информацией.	6	6	13	25
7	Принятие решений в условиях неопределенности и риска	Понятие риска. Факторы риска. Теорема об ожидаемой полезности. Индивидуальное отношение к риску. Критерии и особенности принятия решений в условиях неопределенности и риска.	3	3	6	12
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>81</b>	<b>153</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 7 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Принятие управленческих решений в технических системах на основе метода анализа иерархий»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Провести анализ существующих подходов к оценке и выбору лучшей альтернативы.

- Изучить метод анализа иерархий и его возможности для многокритериальной оценки альтернатив и принятия управленческих решений

- Осуществить решение практической задачи в области управления технической системы и оценить эффективность принимаемого решения.

Курсовая работа включает в себя расчетно-пояснительную записку.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	Знать - фундаментальные основы теории отношений и принятия решений; методы обработки экспертной информации в процессе принятия решений; принципы, методы и алгоритмы принятия решений в условиях полной определенности, неопределенности и	Устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	риска, прикладные модели поддержки принятия управленческих решений.			
	уметь классифицировать задачи принятия решений, осуществлять формализованное описание задачи принятия решений; осуществлять выбор альтернатив на основе научно обоснованных подходов	Решение практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия управленческих решений	Решение практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-4	знать методы системного анализа оценки эффективности функционирования технических систем и выявления проблемных ситуаций (методы анализа основной причины проблемы, метод когнитивного анализа, метод «дерево целей)	Устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать методы принятия решений для устранения проблемы и повышения эффективности функционирования системы	Решение практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками применение полученных знаний для решения актуальных задач в области оценки эффективности функционирования технических систем	Решение практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре

для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-3	знать фундаментальные основы теории отношений и принятия решений; методы обработки экспертной информации в процессе принятия решений; принципы, методы и алгоритмы принятия решений в условиях полной определенности, неопределенности и риска, прикладные модели поддержки принятия управленческих решений.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь классифицировать задачи принятия решений, осуществлять формализованное описание задачи принятия решений; осуществлять выбор альтернатив на основе научно обоснованных подходов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методикой построения, решения, исследования и численной реализации задач принятия управленческих решений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-4	знать методы системного анализа оценки эффективности функционирования технических	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

систем и выявления проблемных ситуаций (методы анализа основной причины проблемы, метод когнитивного анализа, метод «дерево целей)					
уметь использовать методы принятия решений для устранения проблемы и повышения эффективности функционирования системы	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
владеть навыками применения полученных знаний для решения актуальных задач в области оценки эффективности функционирования технических систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Задача принятия решений задана, если заданы:

- 1) множество альтернатив и управляющие воздействия;
- 2) множество альтернатив и принцип оптимальности;
- 3) владелец проблемы и эксперт.

Ответ: 2

2. К классу задач принятия решений относятся задачи выбора и задачи оптимизации.

Какие еще задачи относятся к данному классу:

- 1) задачи разрешения конфликтных ситуаций;
- 2) задачи количественной оценки альтернатив;
- 3) задачи кластерного анализа.

Ответ: 1)

3. Каким из перечисленных выше свойств удовлетворяет отношение предпочтения:

- 1) транзитивность;
- 2) рефлексивность;

3) асимметричность.

Ответ: 1), 2)

4. Верно ли, что если отношение симметрично, то обратное будет симметрично:

1) да;

2) нет.

Ответ: 1

5. Множество мажорант по отношению  $R$  называется:

1) множеством максимальных элементов;

2) **множеством недоминируемых по  $R$  элементов.**

Ответ: 2

6. Какая из перечисленных ниже функций выбора называется предпочтением:

1)  $C(X) = \{x \in X \mid \forall y \in X : y \bar{R}x\}$ ;

2)  $C(X) = \{x \in X \mid \forall y \in X : xRy\}$ .

Ответ: 1

7. Какой шкалы нет:

1) номинальной;

2) **нормальной.**

Ответ: 2

8. В алгоритме Штейнгауза рассматриваемая альтернатива сравнивается с \_\_\_\_\_ элементом уже упорядоченного списка:

1) **медианным;**

2) первым;

3) предпоследним.

Ответ: 1)

9. Метод ELECTRE предназначен:

1) для ранжирования альтернативных решений проблемы, оцениваемых по нескольким критериям;

2) для определения наилучшей альтернативы;

3) **для определения лучшей альтернативы или ядра альтернатив**

Ответ: 3)

10. Индексы согласия в методе ELECTRE  $I_{ij}$  отражают:

1) **меру согласия с гипотезой о том, что альтернатива  $A_i$  превосходит  $A_j$**

2) согласованность мнений экспертов

3) меру доминирования альтернативы  $A_i$  над альтернативой  $A_j$ .

Ответ: 1)

11. Индекс несогласия  $J_{ij}$  в методе ELECTRE отражает:

1) меру несогласия с гипотезой о том, что альтернатива  $A_i$  превосходит  $A_j$

2) несогласованность мнений экспертов

3) меру доминирования альтернативы  $A_i$  над альтернативой  $A_j$ .

Ответ: 1)

11. На основании матриц согласия и несогласия в методе ELECTRE:

1) отбрасывают альтернативы  $A_i$ , если для них существуют лучшие альтернативы  $A_j$ ;

2) определяют веса важности критериев эффективности;

3) ранжируют альтернативы по предпочтительности.

Ответ: 1)

12. Метод анализа иерархий (МАИ) предназначен:

1) для ранжирования альтернатив и (или) выбора наилучшей альтернативы;

2) только для построения иерархии критериев эффективности решения;

3) только для определения весов важности критериев.

Ответ: 1)

13. Зависит ли количество этапов в методе анализа иерархий от количества уровней иерархии?

1) да;

2) нет.

Ответ: 1)

14. Критерии оценки эффективности альтернативных вариантов решений в методе анализа иерархий могут быть:

1) только количественные;

2) только качественные;

3) и количественные, и качественные.

Ответ: 3)

15. При заполнении матриц парных сравнений в методе анализа иерархий используется:

1) шкала  $[0,1]$ ;

2) произвольная шкала интервалов;

3) шкала Саати.

Ответ: 3)

9

3. В задачах дискретной оптимизации переменные могут принимать \_\_\_\_\_ значения :

1) любые вещественные

2) неотрицательные

3) дискретные

Ответ: 3)

16. Задача векторной оптимизации отличается наличием:

1) нескольких функций цели;

2) нелинейной системы ограничений.

Ответ: 1)

17. Всегда ли в антагонистической игре существует ситуация равновесия в чистых стратегиях?

1) Да;

2) **Нет.**

Ответ: 2

17. В биматричной игре ситуация равновесия по Парето существует всегда.

1) **Да;**

2) Нет

Ответ: 1

18. Определите, какие из алгоритмов относятся к алгоритмам индивидуального ранжирования. Выберите правильные ответы

а) алгоритм Дейкстры

б) алгоритм Штейнгауза

в) алгоритм Штейнгауза-Форда-Джонсона

д) алгоритм Форда-Фалкерсона

Ответ: б), в)

19. Какие алгоритмы предназначены для формирования группового ранжирования? Выберите правильные ответы.

а) Алгоритм Борда

б) Алгоритм Кондорсе

в) Алгоритм Штейнгауза

г) Алгоритм Дейкстры

Ответ: а), б)

20. Измерениям в какой шкале соответствует ранжирование экспертом объектов? Укажите правильный ответ.

а) номинальная

б) ранговая (порядковая)

в) абсолютная

Ответ: б)

21. В случае, если в алгоритме индивидуального экспертного ранжирования Штейнгауза встречаются парные медианы, то какая медиана выбирается для сравнения:

а) произвольная

б) нижняя

в) верхняя

Ответ: а)

**22.** Какие существуют типы экспертных оценок? Укажите правильные варианты:

- а) индивидуальные
- б) групповые (коллективные)
- г) полугрупповые

Ответ: а), б)

**23.** Что относится к обязательным этапам экспертного оценивания. Выберите правильные ответы:

- а) подбор экспертов
- б) описание бизнес-процессов
- в) проведение экспертизы
- г) подготовка отчета с результатами экспертного оценивания
- д) математическое моделирование

Ответы: а), в), г)

**24.** В каком из алгоритмов группового ранжирования может возникнуть парадокс, связанный с невозможностью построения результирующего ранжирования? Выберите правильный вариант ответа.

- а) алгоритм Борда
- б) алгоритм Кондорсе
- в) медиана Кемени

Ответ: б)

**25.** Какой из методов группового выбора основан на введении расстояния между ранжированиями. Выберите правильный вариант ответа.

- б) алгоритм Борда
- в) алгоритм Кондорсе
- г) метод парных сравнений
- д) медиана Кемени

Ответ: д)

**26.** На основе каких коэффициентов можно оценить согласованность экспертных ранжирований. Выберите правильные ответы.

- а) коэффициент ранговой корреляции Кендалла
- б) коэффициент конкордации
- в) коэффициент прямых затрат

Ответ: а), б)

27. Пусть эксперт проранжировал 5 объектов  $\{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}$  следующим образом:  $a_3 \succ a_5 \square a_1 \succ a_2 \succ a_4$ . Каждому объекту присвоены ранги так, что наилучший объект ( $a_3$ ) получает ранг 5, а наихудший объект ( $a_4$ ) получает ранг 1. Какой ранг получит объект  $a_1$ ? Выберите правильный вариант ответа.

а) 2

б) 3

в) 3,5

Ответ: в)

28. Какой алгоритм можно использовать для индивидуального ранжирования объектов? Выберите правильный ответ.

а) алгоритм Борда

б) алгоритм Штейнгауза

в) алгоритм Форда-Фалкерсона

Ответ: б)

29. Какой алгоритм группового ранжирования основан на правиле большинства? Выберите правильный ответ.

а) Алгоритм Дейкстры

б) Алгоритм Кондорсе

в) алгоритм Борда

Ответ: б)

30. Какой из критериев является критерием эффективности алгоритмов индивидуального ранжирования? Выберите правильный вариант ответа.

а) минимизация числа парных сравнений эксперта

б) минимизация количества вычислительных итераций

в) максимизация времени сравнения альтернатив

Ответ: а)

31. Каким свойством должна обладать матрица парных сравнений для обеспечения сходимости метода парных сравнений для определения относительных весов объектов? Выберите правильный вариант ответа.

а) неразложимость

б) симметричность

в) неотрицательность

Ответ: а)

**32.** Какой коэффициент может быть использован для оценки согласованности ранжирований трех и более экспертов? Выберите правильный вариант ответа.

- а) коэффициент конкордации
- б) коэффициент парных сравнений
- в) коэффициент важности

Ответ: а)

**33.** В чем заключается основное отличие метода ранжирования Штейнгауза-Форда-Джонсона от алгоритма Штейнгауза? Выберите правильный вариант ответа.

а) из исходного списка выбирается такой очередной элемент для ранжирования, чтобы при его размещении в уже упорядоченном списке не встретились парные медианы

б) при размещении объекта в упорядоченном списке выбирается только лучший из медианных элементов

в) отличий нет

Ответ: а)

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

**1.** Найдите ситуацию равновесия в антагонистической игре двух лиц, заданной матрицей выигрыша первого игрока:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & 5 & 1 \\ 1 & -2 & 0 \end{pmatrix}$$

**Ответ: (1, 1)**

**2.** В антагонистической игре двух лиц найти стратегию первого игрока, доминирующую его первую чистую стратегию  $A_1$ :

$$A = \begin{pmatrix} & B_1 & B_2 & B_3 \\ A_1 & 2 & 1 & 3 \\ A_2 & 4 & 5 & 3 \\ A_3 & -2 & 6 & 8 \end{pmatrix}.$$

Ответ:  $A_2$ .

**3.** Найти ситуацию равновесия по Нэшу в биматричной игре с матрицей выигрышей:

$$(A, B) = \begin{pmatrix} (5, 1) & (1, 1) \\ (0, 0) & (1, 5) \end{pmatrix}$$

Ответ: (1, 1) и (2, 2)

4. Решите задачу о назначениях со следующей матрицей затрат

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & 5 & 7 & 4 \\ 2 & 7 & 8 & 6 & 9 \\ 1 & 5 & 4 & 7 & 8 \\ 1 & 3 & 4 & 9 & 10 \end{pmatrix}.$$

$$\text{Ответ: } X_{\text{опт}}^1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

5. Компания по производству игрушек изготавливает две различные игрушки  $A$  и  $B$ . При изготовлении каждая игрушка должна обрабатываться тремя разными машинами. Эти машины могут обрабатывать только одну игрушку в каждый момент времени. Изготовление одной единицы  $A$  требует 40 мин. работы 1-й машины, 20 мин. – 2-й и 10 мин. – 3-й. Для изготовления одной единицы  $B$  необходимо 20 мин. – 1-й, 30 мин. – 2-й и 30 мин. – 3-й. Каждая машина может работать 40 часов в неделю. Игрушка  $A$  приносит 4 руб. прибыли на единицу, а  $B$  – 3 руб. Полагают, что спрос на эти игрушки превышает предложение компании.

Построить математическую модель для определения того, сколько каждого вида игрушек должна делать компания каждую неделю, чтобы максимизировать прибыль?

Ответ:

$$40x_a + 20x_b \leq 2400$$

$$20x_a + 30x_b \leq 2400$$

$$10x_a + 30x_b \leq 2400 .$$

$$4x_a + 3x_b \rightarrow \max$$

6. Найти верхнюю и нижнюю цены игры и ситуацию равновесия (при условии, что она существует) для игры заданной матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & -2 \\ 7 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Ответ: равновесием является пара  $(1,2)$  и  $v=1$ .

Задача 6.

В игре с матрицей  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 11 \\ 7 & 5 & 2 \end{pmatrix}$  графическим методом найдите

оптимальную смешанную стратегию первого игрока.

Ответ:  $x^* = (3/11, 8/11)$

7. Решить матричную игру методом сведения к задаче линейного программирования, если матрица игры имеет вид:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

8. Необходимо закупить уголь для обогрева дома. Вторым игроком выступает природа – погодные условия зимой. Количество хранимого угля ограничено и в течение холодного периода должно быть полностью израсходовано. Предполагается, что неизрасходованный зимой уголь в лето пропадает. Покупать уголь можно в любое время, однако летом он дешевле, чем зимой. Неопределенность состоит в том, что неизвестно, какой будет зима: суровой, тогда придется докупать уголь, или мягкой, тогда часть угля может остаться неиспользованной.

Имеются следующие данные о количествах и ценах угля, необходимого зимой для отопления.

Зима	Количество угля, т.	Средняя цена за 1 т., д.е.
Мягкая	4	7
Средняя	5	7,5
Холодная	6	8

Эти цены относятся к покупкам угля зимой. Летом цена угля 6 д.е. за 1 т., есть место для хранения запаса угля до 6 т., заготавливаемого летом. Если потребуется зимой докупить недостающее количество угля, докупка будет по зимним ценам. Предполагается, что весь уголь, который сохранится до конца зимы, в лето пропадает. Сколько угля летом покупать на зиму?

Рассмотреть 2 случая: 1) вероятности наступления каждой из типов зим неизвестны (случай полной неопределенности); 2) известны наступления вероятности каждой зимы: для мягкой зимы – 0,35; для средней зимы – 0,5; холодной – 0,15.

Ответ: для п2) 7 ящиков

9. Определите, какие точки из таблицы эффективны.

Точки	$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_4$	$z_5$
$X^1$	4	-2	3	7	-5
$X^2$	9	3	-5	0	4
$X^3$	0	0	0	2	-1
$X^4$	-6	3	4	5	1
$X^5$	4	1	3	9	0
$X^6$	-2	-4	-1	-3	-2

Ответ: 2, 4, 5

10. Решить ЗВМ принципом гарантированного результата.

$$f_1(X) = -x_1 + x_2 \rightarrow \max,$$

$$f_2(X) = x_1 \rightarrow \max,$$

$$\Omega = \begin{cases} -x_1 + x_2 \leq 3, \\ x_2 \leq 4, \\ x_1 + x_2 \leq 6, \\ x_1 \leq 3, \\ 2x_1 - x_2 \leq 4, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Ответ:  $X^* = \left(\frac{24}{11}, \frac{42}{11}\right)$ ,

11. Проводится экспертиза по выбору одного (наиболее предпочтительного) проекта из четырех альтернатив: П1, П2, П3, П4. Индивидуальные ранжирования проектов, представленные каждым из трех экспертов, приведены в таблице.

№ эксперта	Индивидуальные ранжирования
1	$P1 \succ P2 \square P3 \succ P4$
2	$P2 \sim P3 \succ P1 \succ P4$
3	$P2 \succ P4 \sim P3 \succ P1$

Какой проект будет лучшим в групповом ранжировании по методу Борда? В ответ запишите номер проекта.

Ответ: 2

12. Проводится экспертиза по выбору одного (наиболее предпочтительного) проекта из четырех альтернатив: *П1*, *П2*, *П3*, *П4*. Индивидуальные ранжирования проектов, представленные каждым из трех экспертов, приведены в таблице.

<i>№ эксперта</i>	<i>Индивидуальные ранжирования</i>
1	<i>П1</i> > <i>П3</i> □ <i>П4</i> > <i>П2</i>
2	<i>П1</i> ~ <i>П3</i> > <i>П2</i> > <i>П4</i>
3	<i>П2</i> > <i>П4</i> > <i>П3</i> > <i>П1</i>

Какой проект будет лучшим в групповом ранжировании по методу Борда? В ответ запишите номер проекта.

Ответ: 1

13. Задачей экспертизы является определение относительных весов трех сравниваемых проектов *П1*, *П2*, *П3*. Для этого решили воспользоваться методом парных сравнений. При работе с экспертом получена следующая матрица парных сравнений:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Определите относительный вес проекта *П1* после первой итерации метода. Результат округлите до десятых.

Ответ: 0,3

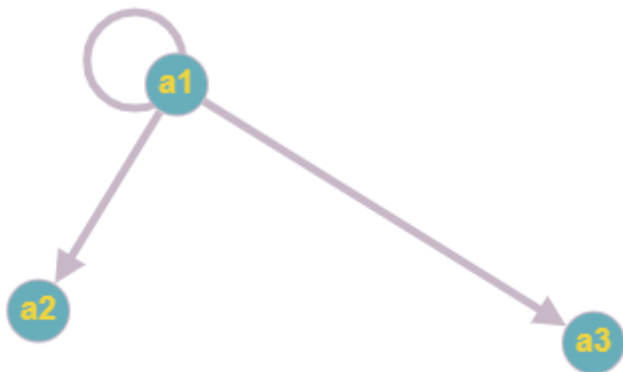
14. Задачей экспертизы является определение относительных весов трех сравниваемых проектов *П1*, *П2*, *П3*. Для этого решили воспользоваться методом парных сравнений. При работе с экспертом получена следующая матрица парных сравнений:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Определите относительный вес проекта П2 после первой итерации метода. Результат округлите до десятых.

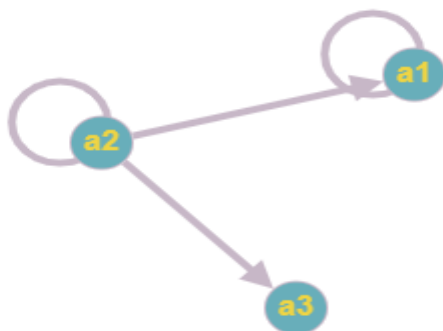
Ответ: 0,2

15. На множестве трех объектов  $A = \{a1, a2, a3\}$  задано отношение нестрого предпочтения эксперта задано графом, представленным на рисунке. Какой элемент является максимальным по этому отношению? В ответе укажите номер объекта.



Ответ: a1

16. На множестве трех объектов  $A = \{a1, a2, a3\}$  задано отношение нестрого предпочтения эксперта задано графом, представленным на рисунке. Какой элемент является максимальным по этому отношению? В ответе укажите номер объекта.



Ответ: 2

17. Пусть для четырех объектов  $a1, a2, a3, a4$  получены индивидуальные ранжирования четырех экспертов. На основе индивидуальных ранжирований формируется строгое групповое ранжирование методом Кондорсе. Следуя алгоритму данного метода, на основе индивидуальных ранжирований получена следующая таблица.

<i>Пары объектов (<math>a_i, a_j</math>)</i>	<i>Число экспертов, считающих, что объект <math>a_i</math> лучше, чем <math>a_j</math></i>	<i>Число экспертов, считающих, что объект <math>a_i</math> хуже, чем <math>a_j</math></i>
<i>(<math>a_1, a_2</math>)</i>	4	0
<i>(<math>a_1, a_3</math>)</i>	3	1
<i>(<math>a_1, a_4</math>)</i>	3	1
<i>(<math>a_2, a_3</math>)</i>	2	2
<i>(<math>a_2, a_4</math>)</i>	4	0
<i>(<math>a_3, a_4</math>)</i>	3	1

Какая альтернатива будет лучшей? В ответе укажите номер альтернативы.

Ответ: 1

**18.** Пусть для четырех объектов  $a_1, a_2, a_3, a_4$  получены индивидуальные ранжирования четырех экспертов. На основе индивидуальных ранжирований формируется строгое групповое ранжирование методом Кондорсе. Следуя алгоритму данного метода, на основе индивидуальных ранжирований получена следующая таблица.

<i>Пары объектов (<math>a_i, a_j</math>)</i>	<i>Число экспертов, считающих, что объект <math>a_i</math> лучше, чем <math>a_j</math></i>	<i>Число экспертов, считающих, что объект <math>a_i</math> хуже, чем <math>a_j</math></i>
<i>(<math>a_1, a_2</math>)</i>	1	3
<i>(<math>a_1, a_3</math>)</i>	3	1
<i>(<math>a_1, a_4</math>)</i>	3	1
<i>(<math>a_2, a_3</math>)</i>	2	2
<i>(<math>a_2, a_4</math>)</i>	4	0
<i>(<math>a_3, a_4</math>)</i>	3	1

Какая альтернатива будет лучшей? В ответе укажите номер альтернативы.

Ответ: 2

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

**1.** Пусть модель автомобиля оценивается по 2 характеристикам: надежность ( $x_1$ ), максимальная скорость передвижения ( $x_2$ ). Причем автомобиль может быть сконструирован с любой комбинацией данных характеристик, удовлетворяющих системе ограничений:

$$\begin{cases} x_2 \leq 300, \\ x_1 + x_2 \leq 500, \\ 3x_1 + x_2 \leq 700, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Критерии выбора  $z_1 \rightarrow \max$ ,  $z_2 \rightarrow \max$ .

При условии, что функция полезности лица, принимающего решение, неизвестна, проанализировать, какой тип сверки возможно использовать при решении задачи. Решить задачу с аддитивной и мультипликативной свертками, полагая, что  $\alpha_1 = 2/3$ ,  $\alpha_2 = 1/3$ .

2. В городе имеются 2 предприятия, которые, помимо своих основных изделий, могут выпускать для населения побочную продукцию одного и того же назначения, но разных типов. Первое предприятие может выпускать продукцию типов  $D_1, \dots, D_5$ , а второе – типов  $M_1, \dots, M_5$ . В городе найдется сбыт **1000** единиц товара всех видов. Прогнозируемая доля сбыта продукции первым предприятием задана таблицей.

Таблица 1

Предприятие 1	Предприятие 2				
	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$
$D_1$	0,5	0,5	0,4	0,5	0,2
$D_2$	0,5	0,4	0,7	0,1	0,6
$D_3$	0,2	0,3	0,4	0,1	0,7
$D_4$	0,3	0,6	0,7	0,3	0,2
$D_5$	0,4	0,4	0,3	0	0,2

Требуется определить количество игрушек каждого типа, выпускаемого каждым предприятием.

3. Вы рассматриваете перспективы создания новой консалтинговой службы. Объем необходимых вложений на начальном этапе 200 тыс. дол. Существует 60%- ная вероятность, что спрос будет высоким в 1-й год. Если спрос будет высоким в первый год, то в последующие годы вероятности высокого и низкого спроса составят 80% и 20% соответственно. Если спрос

будет низким в 1-й год, то в последующие годы вероятности высокого и низкого спроса составят 40% и 60% соответственно. При высоком спросе прогнозируемые доходы составят 500 тыс. дол. в год; при низком спросе прогнозируемые доходы равны 300 тыс. дол. в год. Вы можете прекратить предоставлять услуги в любой момент. Затраты, помимо связанных с использованием компьютера, прогнозируются в размере 140 тыс. дол. в год, вне зависимости от уровня спроса.

Если Вы решите не вкладывать деньги в консалтинговую службу, то сможете вложить их на практически безрисковой основе под 20% в год.

Если будет решено организовать консалтинговую службу, Вам необходимо будет решить вопрос с проведением компьютерных расчетов, составляющих основу деятельности. Один возможный вариант - купить сервер. Срок морального устаревания его 5 лет. Затраты будут состоять из первоначальных расходов в размере 150 тыс. дол. и ежегодных расходов на эксплуатацию в размере 20 тыс.

Альтернативный вариант — арендовать компьютерные ресурсы по мере необходимости. В этом случае затраты на аренду будут пропорциональны спросу и составят 30 % доходной части за вычетом оговоренных постоянных расходов в 140 тыс.

Во всех случаях никаких других издержек нет.

Постройте дерево решений, иллюстрирующее эти варианты и охватывающее 3 года.

**4.** В условиях задачи 3 ответьте на вопрос:

Стоит организовать консалтинговую службу или безрисковый доход выгоднее? Рассмотрите итоги деятельности за два и три года.

**5.** В условиях задачи 3 ответьте на вопрос:

Что лучше — купить компьютер или арендовать?

**6.** Цех металлообработки получил срочный заказ на выпуск партии деталей. Для производства детали необходимо выполнить операции на четырех станках. В Цехе работают четыре слесаря высокой квалификации, каждый из которых может работать на любом станке, но с различным процентом брака (процент известен из документации ОТК):

Станок рабочий	1	2	3	4
1	2,3	1,9	2,2	2,7
2	1,8	2,2	2,0	1,8
3	2,5	2,0	2,2	3,0
4	2,0	2,4	2,4	2,8

Распределить станки между рабочими таким образом, чтобы процент брака был минимальным. Предполагается, что ОТК проверяет готовую деталь, т.е. общий процент брака определяется как сумма процентов брака, допущенного всеми рабочими.

7. Рассматривается проблема распределения четырех рабочих по четырем видам станков. Различная квалификация рабочих обуславливает различную стоимость выполнения работ. Стоимость работ (условных единиц) приведена в таблице. Отметим, что первый рабочий не может выполнять работу на 3-м станке, а третий — работу на 4-м станке. Кроме того, не исключается возможность ввода в эксплуатацию нового станка, работу на котором может выполнить любой из четырех рабочих, со стоимостью соответственно 20, 10, 20 и 80 условных единиц. Будет ли ввод новый станка экономически оправдан?

станции рабочие	1	2	3	4
1	50	50	—	20
2	70	40	20	30
3	90	30	50	—
4	70	20	60	70

8. Компания производит некоторую скоропортящуюся продукцию. Затраты на производство одного ящика продукции равны 45 д.е. Компания продает каждый ящик по цене 95 д.е. Если ящик с продукцией не продается в течение месяца, то она портится, и компания не получает дохода. Вероятности того, что спрос на продукцию в течение месяца будет 6, 7, 8 или 9 ящиков, равны соответственно 0,1; 0,3; 0,5; 0,1. Сколько ящиков следует производить в течение месяца?

9. Фирма получила заказ на разработку пяти программ. Для этой цели приглашены пять программистов, каждый из которых должен написать одну программу. В следующей таблице приведены оценки времени (в днях), необходимого программистам для выполнения каждой из этих работ.

Программист	Программа				
	1	2	3	4	5
Галкин	46	59	24	62	67
Палкин	47	56	32	55	70
Малкин	44	52	19	61	60
Чалкин	47	59	17	64	73
Залкинд	43	65	20	60	75

Программисты имеют разную квалификацию. В результате была достигнута договоренность о следующих размерах оплаты:

Программист	Оплата, руб/день	тыс.
Галкин	9	
Палкин	4	
Малкин	6	
Чалкин	7	
Залкинд	5	

Определите оптимальное распределение работ, обеспечивающие фирме минимальные суммарные затраты.

**10.** Цеху металлообработки предложено выполнить срочный заказ на производство партии деталей. Для производства детали необходимо выполнить операции на четырех станках. В настоящий момент в цехе работают четыре слесаря высокой квалификации, каждый из которых может работать на любом станке, но с различным процентом брака. Процент брака при обработке требуемой детали известен из документации ОТК.

Рабочие	Станки			
	C1	C2	C3	C4
P1	3	5	2,2	2,7
P2	1,8	2,2	3	1,8
P3	2,5	2,0	2,2	3,0
P4	2,0	2,4	2,4	2,8

Найдите распределение рабочих по станкам, обеспечивающее минимальный общий процент брака.

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

#### 7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Сущность и содержание управленческого решения.
2. Требования, предъявляемые у управленческим решениям. Модели процесса принятия управленческих решений.
3. Этапы процесса разработки, принятия и реализации управленческих решений.
4. Подходы к оценке эффективности управленческих решений. Методы исследования проблемной ситуации.
5. Понятие бинарного отношения.
6. Свойства отношений.
7. Специальные типы бинарных отношений.
8. Понятие R-оптимальности.
9. Метризованные бинарные отношения.
10. Измерения и шкалы.
11. Понятие функции выбора, логические формы функций выбора.
12. Классы функций выбора.

13. Математическая задача принятия решений.
14. Понятие экспертизы, методы проведения экспертиз.
15. Математические методы экспертного ранжирования: турнирный метод ранжирования, алгоритм Штейнгауза, алгоритм Штейнгауза-Форда-Джонсона).
16. Количественные оценки качественных признаков объектов.
17. Понятие группового выбора. Принципы Парето и Эрроу.
18. Алгоритмы группового ранжирования (алгоритмы Борда и Кондорсе).
19. Оценки согласованности экспертных ранжирований.
20. Формальная постановка задачи многокритериального выбора. Нормализация критериев. Понятие доминирования. Оптимальность по Парето.
21. Классификация методов решения задачи многокритериальной оптимизации.
22. Методы решения, основанные на скаляризации критериев.
23. Принцип максимальной эффективности и гарантированного результата.
25. Методы решения ЗВО, основанные на лексикографическом принципе оптимальности. Методы, использующие ограничения на критерии.
26. Целевое программирование.
27. Метод анализа иерархий.
28. Метод ELECTRE выбора лучшей альтернативы.
29. Задача векторной оптимизации и особенности ее решения.
30. Постановка задачи дискретной оптимизации.
31. Задача о рюкзаке и методы ее решения.
32. Задача о назначении, венгерский метод решения
33. Понятие конфликта. Игра как математическая модель конфликтной ситуации.
34. Матричные игры.
35. Неантагонистические игры в нормальной форме.
36. Кооперативные игры.
37. Позиционные (динамические) игры с полной и неполной информацией.
38. Понятие риска. Факторы риска.
39. Критерии и особенности принятия решений в условиях неопределенности и риска.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 2 балла. Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент

набрал менее 3 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 3 балла.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 4 балла.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 5 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Теория принятия управленческих решений	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту
2	Математические основы формального описания задачи принятия решений	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту
3	Математические методы обработки экспертной информации	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту
4	Принятие управленческих решений в условиях многокритериального выбора	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту
5	Модели дискретной оптимизации для принятия управленческих решений	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту
6	Математическая теория принятия решений в условиях конфликта (теория игр)	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту
7	Принятие решений в условиях неопределенности и риска	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам

практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Золотова Т.В. Методы принятия управленческих решений: учебник/ Т.В. Золотова. – Москва: КНОРУС, 2017. – 344 с.

2. Математические методы принятия решений. Классические подходы и их развитие: монография / Т.В. Азарнова, С.А. Баркалов, Ю.В. Бондаренко [и др]. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2024. – 205 с.

3. Рамеев О.А. Основы принятия решений в организационных системах управления / О.А. Рамеев.– Москва: Горячая линия-Телеком, 2023. – 288 с.

4. Модели и методы принятия решений / Составители: Т.В. Азарнова, Ю.В. Бондаренко, Н.Б. Баева, Е.С. Дашкова, В.В. Уклова; Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2020. – 310 с.

5. Клименко, И. С. Принятие решений и феномен неопределенности : учебное пособие для вузов / И. С. Клименко. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-6530-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165834>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Панфилова, А.П. Мозговые штурмы в коллективном принятии решений [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ФЛИНТА, 2012. — 318 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3751](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3751)

7. Демидова, Л.А. Принятие решений в условиях неопределенности [Электронный ресурс] : / Л.А. Демидова, В.В. Кираковский, А.Н. Пылькин. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 290 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5151](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5151)

8. Есипов, Б. А. Методы исследования операций : учебное пособие / Б. А. Есипов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0917-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Университетская библиотека on-line Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>

2. ЭБС Лань. Режим доступа.: <http://www.e.lanbook.com>

3. Электронная библиотека ВГУ <https://www.lib.vsu.ru/>

4. Методы исследований в менеджменте / МГУ им. М.В. Ломоносова.–  
НПОО. – Режим доступа:  
<https://openedu.ru/course/msu/METHODSMANAGEMENT/>

5. Методы и алгоритмы теории графов / Университет ИТМО 3.–  
НПОО.- Режим доступа: <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/AGRAPH/10236> Методы и средства

Информационные технологии для реализации учебной дисциплины:

- технологии синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателя посредством служб (сервисов) по пересылке и получению электронных сообщений, в том числе, по сети Интернет;

- сервис электронной почты для оперативной связи преподавателя и студентов.

Минимальный комплект ПО для проведения лабораторных занятий и организации самостоятельной работы: Windows 10 (лицензионное ПО); IntelliJ IDEA Community Edition (свободное и/или бесплатное ПО); Paskal ABC NET (свободное и/или бесплатное ПО); Jet Brains PyCharm Community Edition (свободное и/или бесплатное ПО); Anaconda (свободное и/или бесплатное ПО); LibreOffice (свободное и/или бесплатное ПО); Mozilla

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Лекционная аудитория должна быть оснащена: Компьютер преподавателя, мультимедиа оборудование (проектор, средства звуковоспроизведения), доска меловая, специализированная мебель.

МТО для проведения лабораторных работ: Компьютер преподавателя, компьютер учащегося (15 шт.), мультимедиа оборудование (проектор, средства звуковоспроизведения), доска маркерная, специализированная мебель

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Методы принятия управленческих решений» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой

курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--