

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И. Т. ТРУБИЛИНА»

Экономический факультет Экономической кибернетики



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Тюпаков К.Э.
Протокол от 19.05.2025 № 10

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА дисциплины (модуля)

«ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ И ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ»

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 38.05.01 Экономическая безопасность

Направленность (профиль) подготовки: Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Квалификация (степень) выпускника: экономист

Формы обучения: очная, очно-заочная

Год набора (приема на обучение): 2025

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

2025

Разработчики:

Доцент, кафедра экономической кибернетики Осенний В.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, утвержденного приказом Минобрнауки от 14.04.2021 № 293, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Бухгалтер", утвержден приказом Минтруда России от 21.02.2019 № 103н; "Специалист по управлению рисками", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2018 № 564н; "Специалист по финансовому мониторингу (в сфере противодействия легализации доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма)", утвержден приказом Минтруда России от 24.07.2015 № 512н; "Экономист предприятия", утвержден приказом Минтруда России от 30.03.2021 № 161н; "Внутренний аудитор", утвержден приказом Минтруда России от 24.06.2015 № 398н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Экономической кибернетики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Бурда А.Г.	Согласовано	24.03.2025, № 8
2	Экономический факультет	Председатель методической комиссии/совета	Толмачев А.В.	Согласовано	12.05.2025, № 14
3	Экономики и внешнеэкономической деятельности	Руководитель образовательной программы	Мельников А.Б.	Согласовано	12.05.2025, № 21

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование общекультурных и профессиональных компетенций, определяющих способность специалиста владеть основными методами исследования операций, способами и средствами сбора данных, их систематизации и последующего анализа, уметь логически верно и аргументировано обосновывать выбор метода исследования, построения и компьютерной реализации математической модели, интерпретировать полученный при моделировании результат

Задачи изучения дисциплины:

- изучение значения математических методов и моделей в формировании экономических знаний, в развитии российской и мировой экономики;
- изучение особенностей математического описания экономических явлений и процессов;
- изучение основных математических методов и моделей, используемых в экономике;
- овладение основными методами, способами и средствами получения, систематизации и анализа количественных данных с использованием математического моделирования, в том числе и с помощью современных компьютерных пакетов программ;
- выработка умения принятия оптимальных управлеченческих решений на основе построенной математической модели.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П4 Способен выполнять поиск, систематизацию и анализ бухгалтерской, финансовой и статистической информации, необходимой для исследования социально-экономических процессов в целях прогнозирования и нейтрализации возможных угроз экономической безопасности

ПК-П4.1 Осуществляет сбор, анализ, систематизацию, оценку и интерпретацию данных, необходимых для решения профессиональных задач

Знать:

ПК-П4.1/Зн1 Источники информации для формирования данных при формализации задач

ПК-П4.1/Зн2 Открытые ресурсы статистических данных в общедоступной сети интернет

Уметь:

ПК-П4.1/Ум1 Находить и осуществлять выбор необходимых данных для решения специфичных задач

ПК-П4.1/Ум2 Систематизировать полученные данные из любых источников информации для постановок задач с целью их формализации

Владеть:

ПК-П4.1/Нв1 Предварительная обработка данных для расчета экономических показателей, применяемых для постановки задач

ПК-П4.1/Нв2 Интерпретация данных для постановки и решения профессиональных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Теория принятия решений и исследование операций» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 6, Очно-заочная форма обучения - 6.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)
Шестой семестр	72	2	51	1	30
Всего	72	2	51	1	Зачет

Очно-заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Шестой семестр	72	2	15	1		8	6	57	Зачет
Всего	72	2	15	1		8	6	57	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
----------------------------	----------------------	--------------------	------------------------	---

Раздел 1. Основы теории принятия решений	20		8	6	6	ПК-П4.1
Тема 1.1. Моделирование организационных систем – исследование операций	4			2	2	
Тема 1.2. Общая характеристика методов оптимизации	8		4	2	2	
Тема 1.3. Методы линейного программирования	8		4	2	2	
Раздел 2. Универсальные и специальные методы решения задач линейного программирования	32		14	10	8	ПК-П4.1
Тема 2.1. Симплекс-метод	8		4	2	2	
Тема 2.2. Искусственный базис и двойственность в линейном программировании	8		4	2	2	
Тема 2.3. Транспортная задача	10		4	4	2	
Тема 2.4. Задача о назначениях	6		2	2	2	
Раздел 3. Частные методы математического программирования	19		8	4	7	
Тема 3.1. Сетевое планирование и управление	8		4	2	2	ПК-П4.1
Тема 3.2. Динамическое программирование	6		2	2	2	
Тема 3.3. Теория игр	5		2		3	
Раздел 4. Промежуточная аттестация	1	1				ПК-П4.1
Тема 4.1. Зачет	1	1				
Итого	72	1	30	20	21	

Очно-заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Основы теории принятия решений	19			2	17	ПК-П4.1
Тема 1.1. Моделирование организационных систем – исследование операций	3			1	2	
Тема 1.2. Общая характеристика методов оптимизации	8				8	
Тема 1.3. Методы линейного программирования	8			1	7	

Раздел 2. Универсальные и специальные методы решения задач линейного программирования	28	8	4	16	ПК-П4.1
Тема 2.1. Симплекс-метод	7	2	1	4	
Тема 2.2. Искусственный базис и двойственность в линейном программировании	7	2	1	4	
Тема 2.3. Транспортная задача	8	2	2	4	
Тема 2.4. Задача о назначениях	6	2		4	
Раздел 3. Частные методы математического программирования	24			24	ПК-П4.1
Тема 3.1. Сетевое планирование и управление	8			8	
Тема 3.2. Динамическое программирование	8			8	
Тема 3.3. Теория игр	8			8	
Раздел 4. Промежуточная аттестация	1	1			ПК-П4.1
Тема 4.1. Зачет	1	1			
Итого	72	1	8	6	57

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Основы теории принятия решений

(Очная: Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 17ч.)

Тема 1.1. Моделирование организационных систем – исследование операций

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Общая характеристика исследования операций. Основы теории принятия решений. Типичные классы задач исследования операций

Тема 1.2. Общая характеристика методов оптимизации

(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Круг задач и методов математического программирования. Выпуклые и невыпуклые задачи. Динамические задачи и экстремальные задачи на сетях. Дискретные задачи

Тема 1.3. Методы линейного программирования

(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

Основные понятия и определения. Общая задача линейного программирования. Общая характеристика оптимизационных методов

Раздел 2. Универсальные и специальные методы решения задач линейного программирования

(Очная: Лабораторные занятия - 14ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)

Тема 2.1. Симплекс-метод

(*Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.*)

Идея метода. Геометрическая интерпретация симплекс-метода. Построение опорного плана. Построение оптимального плана

Тема 2.2. Искусственный базис и двойственность в линейном программировании

(*Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.*)

Задачи с искусственными переменными. Двойственные задачи линейного программирования и двойственные оценки

Тема 2.3. Транспортная задача

(*Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.*)

Постановка и формализация транспортной задачи. Базовая модель транспортной задачи. Открытые и закрытые модели транспортной задачи. Общие свойства методов решения транспортной задачи. Метод потенциалов. Решение транспортной задачи с дополнительными ограничениями

Тема 2.4. Задача о назначениях

(*Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.*)

Общая характеристика задачи о назначениях. Математическая постановка задачи. Венгерский метод

Раздел 3. Частные методы математического программирования

(*Очная: Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 7ч.; Очно-заочная: Самостоятельная работа - 24ч.*)

Тема 3.1. Сетевое планирование и управление

(*Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Самостоятельная работа - 8ч.*)

Основы теории графов и сетевого планирования и управления. Сетевой график и его характеристики. Правила построения сетевого графика. Временные параметры элементов сетевого графика

Тема 3.2. Динамическое программирование

(*Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Самостоятельная работа - 8ч.*)

Общая характеристика метода. Задачи, решаемые методом динамического программирования

Тема 3.3. Теория игр

(*Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Очно-заочная: Самостоятельная работа - 8ч.*)

Основные понятия теории игр. Игровые модели. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Решение матричных игр в смешанных стратегиях

Раздел 4. Промежуточная аттестация

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Тема 4.1. Зачет

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Прием зачета

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основы теории принятия решений

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Определите соответствие элементов теории принятия решений

Элементы теории принятия решений

1. Цель
2. Лицо, принимающее решение
3. Альтернативные решения
4. Решающие правила

Назначение элементов

- а) результат, на который направлены процессы принятия решений
- б) несет ответственность за принятие решения
- в) возможные варианты принятия решений
- г) алгоритм, в соответствии с которым должны приниматься решения

2. Определите соответствие разделов математического программирования их назначению

Раздел математического программирования:

1. Линейное программирование
2. Динамическое программирование
3. Целочисленное программирование
4. Нелинейное программирование

Применение раздела если:

- а) все зависимости в модели являются только линейными
- б) решение задач с многошаговым процессом
- в) искомые величины должны быть целыми числами в решении
- г) любой или несколько элементов модели нелинейные

3. Укажите общую последовательность решения задач линейного программирования...

- а) Решение модели с применением метода
- б) Постановка задачи
- в) Определение переменных
- г) Построение системы ограничений и целевой функции
- д) Анализ полученного решения

Раздел 2. Универсальные и специальные методы решения задач линейного программирования

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установите соответствие методов решения задач линейного программирования и их характеристик

Методы линейного программирования:

- 1) Конечные
- 2) Итеративные
- 3) Универсальные

4) Специальные

Характеристики:

- а) применяются для всех типов задач линейного программирования
- б) основаны на расчете с определенным количеством итераций
- в) позволяют решать задачи за одну итерацию
- г) подходят для конкретных типов задач линейного программирования

2. Определите ручной метод решения задачи, позволяющий найти экстремумы функции (MIN и MAX) за одно решение

Для производства двух видов продукции используется пять видов ресурсов. Определить наиболее и наименее выгодные планы производства. Какой ручной метод решения будет наиболее эффективным?

3. Определите значение целевой функции при заданных ограничениях

Ограничения:

$$\begin{aligned}4X_1 + 6X_2 + 3X_3 &\leq 50 \\12X_1 + 7X_2 + 11X_3 &\leq 74 \\-3X_1 + 2X_2 + 7X_3 &\leq 24\end{aligned}$$

Целевая функция:

$$34X_1 + 52X_2 + 41X_3 \rightarrow \text{MIN}$$

4. Определите тип переменной в применяемом методе линейного программирования

Какие типы переменных в методе искусственного базиса необходимо вводить в ограничения, где дополнительная переменная имеет коэффициент -1 или отсутствует.

Раздел 3. Частные методы математического программирования

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Определите название элемента сетевого графика

Как называется простейший элемент сетевого графика в теории сетевого планирования и управления?

2. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор

Определите метод математического программирования для решения задач с многошаговыми этапами и непрерывно изменяющимися значениями показателей:

- а) целочисленное
- б) линейное
- в) динамическое
- г) дискретное

3. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор

Какие временные параметры сетевого графика относятся к событиям:

- а) раннее начало
- б) раннее окончание
- в) ранний срок
- г) поздний срок
- д) позднее начало
- е) позднее окончание

Раздел 4. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Шестой семестр, Зачет

1. Понятие математического программирования
2. Круг задач и методов математического программирования
3. Выпуклые и невыпуклые задачи
4. Динамические задачи и экстремальные задачи на сетях
5. Дискретные задачи
6. Понятие линейного программирования
7. Возникновение линейного программирования и его основоположники
8. Этапы математической формулировки задач
9. Особенности и отличия линейного и нелинейного программирования
10. Общая задача линейного программирования
11. Типы переменных и ограничений, их назначение
12. Общая, стандартная и каноническая формы задач линейного программирования
13. Общая характеристика оптимизационных методов. Универсальные и специальные методы
14. Идея симплекс-метода
15. Геометрическая интерпретация симплекс-метода
16. Построение опорного плана задачи симплекс-метода
17. Построение оптимального плана задачи симплекс-метода
18. Разрешающий столбец, разрешающая строка, разрешающий коэффициент. Понятие и критерии их выбора
19. Структура таблицы симплекс-метода с естественным базисом
20. Условия, допускающие решение задач симплекс-методом с естественным базисом
21. Задачи с искусственными переменными
22. Структура таблицы симплекс-метода с искусственным базисом
23. Двойственные задачи линейного программирования и двойственные оценки

24. Экономическая интерпретация двойственных задач
25. Решение двойственных задач линейного программирования
26. Постановка и формализация транспортной задачи
27. Базовая модель транспортной задачи
28. Открытые и закрытые модели транспортной задачи
29. Общие свойства методов решения транспортной задачи
30. Способы построения опорных планов транспортной задачи
31. Метод потенциалов в транспортной задаче
32. Метод аппроксимации Фогеля в транспортной задаче
33. Транспортная задача с дополнительными условиями
34. Общая характеристика задачи о назначениях
35. Общая постановка задачи о назначениях
36. Метод решения задачи о назначениях
37. Венгерский метод
38. Основы теории графов и сетевого планирования и управления
39. Виды графовых моделей
40. Сетевой график и его характеристики
41. Правила построения сетевого графика
42. Характеристика и расчет временных параметров событий сетевого графика
43. Характеристика и расчет временных параметров работ сетевого графика
44. Общая характеристика метода динамического программирования
45. Задачи, решаемые методом динамического программирования
46. Понятие о динамическом программировании
47. Принцип Беллмана в динамическом программировании
48. Общая задача динамического программирования

49. Виды задач динамического программирования

50. Общая характеристика задач целочисленного программирования

51. Метод отсекающих плоскостей (метод Гомори)

52. Метод ветвей и границ

53. Основные понятия теории игр

54. Игровые модели

55. Решение матричных игр в чистых стратегиях

56. Решение матричных игр в смешанных стратегиях

57. Графический метод решения задач линейного программирования

58. Условия, допускающие решение задач линейного программирования графическим методом

59. Условия, допускающие решение задач линейного программирования графическим методом

60. Критерии выбора оптимальной стратегии (Вальда, Гурвица, Лапласа, Сэвиджа)

61. Решить графически экономико-математическую задачу.

Ограничения Переменные Виды ограничений Объемы ограничений

	1	2		
A	4	5	Не более	66
B	-7	12	Не более	88
C	3	5	Не менее	16
D	6	-8	Не более	24
E	-1,5	10	Не менее	16
Целев. функция	-4	6	-->	max

62. Решить симплексным методом задачу линейного программирования

Ресурсы Виды продукции Запас ресурса

	1	2	3	4	
A	8	6	4	5	3200
B	0,8	0,5	0,75	0,6	450
C	12	10	15	16	5000
Эконом. эффект	20	15	25	22	max

63. Построить опорные планы транспортной задачи способами наилучших тарифов, двойного предпочтения и северо-западного угла, найти оптимальное решение

Поставщик Потребитель Запас

	1	2	3	4	5
1	6	4	7	5	8
2	1	6	2	4	7
3	3	7	5	6	2
4	8	1	4	6	5
Спрос	20	30	22	38	28

64. Решить транспортную задачу на минимум целевой функции

Поставщик Потребитель Запас

	1	2	3	4	5	
1	2	7	5	6	3	20
2	7	6	2	4	1	35
3	8	4	7	5	6	25
4	5	1	4	6	8	40
Спрос	28	30	22	38	20	

65. Решить транспортную задачу на максимум целевой функции

Поставщики Потребители Запас

	1	2	3	4	5	
1	2	7	5	6	3	20
2	7	6	2	4	1	35
3	8	4	7	5	6	25
4	5	1	4	6	8	40
Спрос	28	30	22	38	20	

66. Решить задачу о назначениях на минимум целевой функции

	1	2	3	4	5	
1	12	10	8	11	9	
2	6	8	7	9	10	
3	9	5	5	8	6	
4	14	10	4	4	4	
5	8	7	6	10	12	

67. Решить задачу о назначениях на максимум целевой функции

	1	2	3	4	5	
1	12	10	8	11	9	
2	6	8	7	9	10	
3	9	5	5	8	6	
4	14	10	4	4	4	
5	8	7	6	10	12	

68. Решить графически оптимизационную задачу

Ограничения	Переменные	Виды	Объемы
	1	2	ограничений
A	5	4	Не более
B	-8	12	Не более
C	3	5	Не менее
D	8	-6	Не более
E	-1,5	10	Не менее
Целевая функция	4	-6	----> min

69. Решить с помощью табличного процессора Excel задачу линейного программирования

Ресурсы Виды продукции Запас

	1	2	3	4	ресурса
A	8	7	3	5	4200
B	0,8	0,5	0,75	0,6	550
C	12	10	15	16	7000
Эк. эффект	15	21	12	10	max

70. Решить задачу симплексным методом

$$C=7x_1+x_2+x_3+6x_5+5x_6 \rightarrow \min$$

$$5x_1+2x_2+x_3+2x_4+6x_5+5x_6 \leq 30$$

$$6x_1+3x_2+2x_3+x_4+6x_5+5x_6 \leq 40$$

$$5x_1+2x_2+x_3+x_4+5x_5+3x_6 \leq 25$$

71. Решить задачу симплексным методом

$$C=3x_1+5x_2 \rightarrow \max$$

$$3x_1+5x_2 \leq 77$$

$$2x_1+5x_2 \leq 16$$

$$5x_1+x_2 \leq 63$$

$$-x_1+x_2 \leq 5$$

$$-x_1+5x_2 \leq 41$$

72. Решить задачу симплексным методом

$$C=10x_1-7x_2-5x_3 \rightarrow \min$$

$$6x_1+15x_2+6x_3 \leq 9$$

$$14x_1+42x_2+16x_3 \leq 21$$

$$2x_1+8x_2+2x_3 \leq 4$$

73. Решить задачу симплексным методом

$$C=0,4x_1+0,2x_2+0,5x_3+0,8x_4 \rightarrow \max$$

$$x_1+2x_2+4x_3+8x_4 \leq 24$$

$$3x_1+5x_2+x_3 \leq 12$$

$$6x_1+3x_2+x_4 \leq 35$$

74. Решить задачу симплексным методом

$$C=3x_1+5x_2+4x_3 \rightarrow \max$$

$$3x_1+4x_2+2x_3 \leq 9$$

$$2x_1+5x_2+x_3 \leq 8$$

$$6x_1+8x_2+4x_3 \leq 18$$

75. Решить транспортную задачу методом аппроксимации

Поставщики Потребители Запас

	1	2	3	4	5		
1		6	7	5	6	3	40
2		7	6	2	4	1	35
3		8	4	7	5	6	20
4		5	1	4	2	8	25
Спрос		22	30	28	20	38	

76. Решить транспортную задачу на минимум целевой функции методом потенциалов

Поставщики Потребители Запас

	1	2	3	4	5		
1		6	7	5	6	3	15
2		7	6	2	4	1	12
3		8	4	7	5	6	20
4		5	1	4	2	8	18
Спрос		8	18	15	20	9	

77. Решить транспортную задачу на максимум целевой функции на персональном компьютере

Поставщики Потребители Запас

	1	2	3	4	5		
1		6	7	5	6	3	15
2		7	6	2	4	1	12
3		8	4	7	5	6	20
4		5	1	4	2	8	48
Спрос		8	28	25	20	19	

78. Решить задачу о назначениях на минимум целевой функции по программе ZON

1	2	3	4	5	
1	22	10	18	11	9
2	18	8	17	9	10
3	15	9	22	8	6
4	20	10	25	4	4
5	16	7	17	10	12

79. Решить задачу о назначениях на максимум целевой функции венгерским методом

	1	2	3	4	5
1	75	56	69	43	85
2	78	55	67	45	81
3	70	48	68	48	83
4	75	61	78	42	80
5	68	60	65	49	85

80. Решить задачу двойственным симплексным методом в сокращенных таблицах

Производство продукции: первого вида не более 100 ед., второго вида ровно 10 ед., третьего вида не менее 15 ед. Критерий оптимальности - максимум экономического эффекта.

Ресурсы Виды продукции Запасы ресурсов

	1	2	3	
A	8	5	6	820
B	12	18	15	2560
C	4	6	5	960
Эк. эффект	8	9	7	----> max

Очно-заочная форма обучения, Шестой семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П4.1

Вопросы/Задания:

1. Понятие математического программирования
2. Круг задач и методов математического программирования
3. Выпуклые и невыпуклые задачи
4. Динамические задачи и экстремальные задачи на сетях
5. Дискретные задачи
6. Понятие линейного программирования
7. Возникновение линейного программирования и его основоположники
8. Этапы математической формулировки задач
9. Особенности и отличия линейного и нелинейного программирования
10. Общая задача линейного программирования
11. Типы переменных и ограничений, их назначение
12. Общая, стандартная и каноническая формы задач линейного программирования
13. Общая характеристика оптимизационных методов. Универсальные и специальные методы
14. Идея симплекс-метода
15. Геометрическая интерпретация симплекс-метода

16. Построение опорного плана задачи симплекс-метода

17. Построение оптимального плана задачи симплекс-метода

18. Разрешающий столбец, разрешающая строка, разрешающий коэффициент. Понятие и критерии их выбора

19. Структура таблицы симплекс-метода с естественным базисом

20. Условия, допускающие решение задач симплекс-методом с естественным базисом

21. Задачи с искусственными переменными

22. Структура таблицы симплекс-метода с искусственным базисом

23. Двойственные задачи линейного программирования и двойственные оценки

24. Экономическая интерпретация двойственных задач

25. Решение двойственных задач линейного программирования

26. Постановка и формализация транспортной задачи

27. Базовая модель транспортной задачи

28. Открытые и закрытые модели транспортной задачи

29. Общие свойства методов решения транспортной задачи

30. Способы построения опорных планов транспортной задачи

31. Метод потенциалов в транспортной задаче

32. Метод аппроксимации Фогеля в транспортной задаче

33. Транспортная задача с дополнительными условиями

34. Общая характеристика задачи о назначениях

35. Общая постановка задачи о назначениях

36. Метод решения задачи о назначениях

37. Венгерский метод

38. Основы теории графов и сетевого планирования и управления

39. Виды графовых моделей

40. Сетевой график и его характеристики
41. Правила построения сетевого графика
42. Характеристика и расчет временных параметров событий сетевого графика
43. Характеристика и расчет временных параметров работ сетевого графика
44. Общая характеристика метода динамического программирования
45. Задачи, решаемые методом динамического программирования
46. Понятие о динамическом программировании
47. Принцип Беллмана в динамическом программировании
48. Общая задача динамического программирования
49. Виды задач динамического программирования
50. Общая характеристика задач целочисленного программирования
51. Метод отсекающих плоскостей (метод Гомори)
52. Метод ветвей и границ
53. Основные понятия теории игр
54. Игровые модели
55. Решение матричных игр в чистых стратегиях
56. Решение матричных игр в смешанных стратегиях
57. Графический метод решения задач линейного программирования
58. Условия, допускающие решение задач линейного программирования графическим методом
59. Условия, допускающие решение задач линейного программирования графическим методом
60. Критерии выбора оптимальной стратегии (Вальда, Гурвица, Лапласа, Сэвиджа)
61. Решить графически экономико-математическую задачу.

Ограничения Переменные Виды ограничений Объемы ограничений

	1	2		
A	4	5	Не более	66
B	-7	12	Не более	88

C	3	5	Не менее	16
D	6	-8	Не более	24
E	-1,5	10	Не менее	16
Целев. функция	-4	6	--->	max

62. Решить симплексным методом задачу линейного программирования

Ресурсы	Виды продукции				Запас ресурса	
	1	2	3	4		
A		8	6	4	5	3200
B		0,8	0,5	0,75	0,6	450
C		12	10	15	16	5000
Эконом. эффект	20	15	25	22	max	

63. Построить опорные планы транспортной задачи способами наилучших тарифов, двойного предпочтения и северо-западного угла, найти оптимальное решение

Поставщик	Потребитель					Запас
	1	2	3	4	5	
1	6	4	7	5	8	25
2	1	6	2	4	7	35
3	3	7	5	6	2	20
4	8	1	4	6	5	40
Спрос	20	30	22	38	28	

64. Решить транспортную задачу на минимум целевой функции

Поставщик	Потребитель					Запас	
	1	2	3	4	5		
1		2	7	5	6	3	20
2		7	6	2	4	1	35
3		8	4	7	5	6	25
4		5	1	4	6	8	40
Спрос		28	30	22	38	20	

65. Решить транспортную задачу на максимум целевой функции

Поставщики	Потребители					Запас
	1	2	3	4	5	
1		2	7	5	6	3
2		7	6	2	4	1
3		8	4	7	5	6
4		5	1	4	6	8
Спрос		28	30	22	38	20

66. Решить задачу о назначениях на минимум целевой функции

	1	2	3	4	5
1	12	10	8	11	9
2	6	8	7	9	10
3	9	5	5	8	6
4	14	10	4	4	4
5	8	7	6	10	12

67. Решить задачу о назначениях на максимум целевой функции

	1	2	3	4	5
1	12	10	8	11	9
2	6	8	7	9	10
3	9	5	5	8	6
4	14	10	4	4	4
5	8	7	6	10	12

68. Решить графически оптимизационную задачу

Ограничения Переменные Виды Объемы

1 2 ограничений ограничений

A	5	4	Не более	70
B	-8	12	Не более	88
C	3	5	Не менее	15
D	8	-6	Не более	24
E	-1,5	10	Не менее	18
Целевая функция	4	-6	---->	min

69. Решить с помощью табличного процессора Excel задачу линейного программирования

Ресурсы Виды продукции Запас

	1	2	3	4	ресурса
A	8	7	3	5	4200
B	0,8	0,5	0,75	0,6	550
C	12	10	15	16	7000
Эк. эффект	15	21	12	10	max

70. Решить задачу симплексным методом

$$C=7x_1+x_2+x_3+6x_5+5x_6 \rightarrow \min$$

$$5x_1+2x_2+x_3+2x_4+6x_5+5x_6 \leq 30$$

$$6x_1+3x_2+2x_3+x_4+6x_5+5x_6 \leq 40$$

$$5x_1+2x_2+x_3+x_4+5x_5+3x_6 \leq 25$$

71. Решить задачу симплексным методом

$$C=3x_1+5x_2 \rightarrow \max$$

$$3x_1+5x_2 \leq 77$$

$$2x_1+5x_2 \leq 16$$

$$5x_1+x_2 \leq 63$$

$$-x_1+x_2 \leq 5$$

$$-x_1+5x_2 \leq 41$$

72. Решить задачу симплексным методом

$$C=10x_1-7x_2-5x_3 \rightarrow \min$$

$$6x_1+15x_2+6x_2 \leq 9$$

$$14x_1+42x_2+16x_3 \leq 21$$

$$2x_1+8x_2+2x_3 \leq 4$$

73. Решить задачу симплексным методом

$$C=0,4x_1+0,2x_2+0,5x_3+0,8x_4 \rightarrow \max$$

$$x_1+2x_2+4x_3+8x_4 \leq 24$$

$$3x_1+5x_2+x_3 \leq 12$$

$$6x_1+3x_2+x_4 \leq 35$$

74. Решить задачу симплексным методом

$$C=3x_1+5x_2+4x_3 \rightarrow \max$$

$$3x_1+4x_2+2x_3 \leq 9$$

$$2x_1+5x_2+x_3 \leq 8$$

$$6x_1+8x_2+4x_3 \leq 18$$

75. Решить транспортную задачу методом аппроксимации

Поставщики Потребители Запас

	1	2	3	4	5	
1	6	7	5	6	3	40
2	7	6	2	4	1	35
3	8	4	7	5	6	20
4	5	1	4	2	8	25
Спрос	22	30	28	20	38	

76. Решить транспортную задачу на минимум целевой функции методом потенциалов

Поставщики Потребители Запас

	1	2	3	4	5	
1	6	7	5	6	3	15

2	7	6	2	4	1	12
3	8	4	7	5	6	20
4	5	1	4	2	8	18
Спрос	8	18	15	20	9	

77. Решить транспортную задачу на максимум целевой функции на персональном компьютере

Поставщики Потребители Запас

	1	2	3	4	5	
1	6	7	5	6	3	15
2	7	6	2	4	1	12
3	8	4	7	5	6	20
4	5	1	4	2	8	48
Спрос	8	28	25	20	19	

78. Решить задачу о назначениях на минимум целевой функции по программе ZON

	1	2	3	4	5	
1	22	10	18	11	9	
2	18	8	17	9	10	
3	15	9	22	8	6	
4	20	10	25	4	4	
5	16	7	17	10	12	

79. Решить задачу о назначениях на максимум целевой функции венгерским методом

	1	2	3	4	5	
1	75	56	69	43	85	
2	78	55	67	45	81	
3	70	48	68	48	83	
4	75	61	78	42	80	
5	68	60	65	49	85	

80. Решить задачу двойственным симплексным методом в сокращенных таблицах

Производство продукции: первого вида не более 100 ед., второго вида ровно 10 ед., третьего вида не менее 15 ед. Критерий оптимальности - максимум экономического эффекта.

Ресурсы Виды продукции Запасы ресурсов

	1	2	3	
A	8	5	6	820
B	12	18	15	2560
C	4	6	5	960
Эк. эффект	8	9	7	----> max

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Золкин А. Л. Теория принятия решений и исследование операций: учебное пособие для вузов / Золкин А. Л., Чистяков М. С.. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 124 с. - 978-5-507-51750-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/460598.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Иванов А. Ю. Теория принятия решений: учебное пособие / Иванов А. Ю., Комашинский В. И., Пантиухин О. И.. - Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2023. - 145 с. - 978-5-89160-284-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/426047.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

3. БУРДА А. Г. Исследование операций: учебник / БУРДА А. Г., Осенний В. В., Шитухин А. М.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 187 с. - 978-5-907550-01-8. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10550> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

4. БУРДА А.Г. Исследование операций и методы оптимизации: учеб. пособие / БУРДА А.Г., Осенний В.В.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 180 с. - 978-5-907346-07-9. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Бурда А. Г. Исследование операций в экономике / Бурда А. Г., Бурда Г. П.. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 564 с. - 978-5-8114-3149-6. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/213143.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Ефромеев,, Н. М. Исследование операций. В 2 частях. Ч. 2. Элементы целочисленного программирования: учебное пособие / Н. М. Ефромеев,, Е. В. Ефромеева,. - Исследование операций. В 2 частях. Ч. 2. Элементы целочисленного программирования - Саратов: Вузовское образование, 2022. - 130 с. - 978-5-4487-0834-3 (ч. 2), 978-5-4487-0839-8. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/120935.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Бабенышев,, С. В. Системный анализ и исследование операций: учебное пособие / С. В. Бабенышев,, Е. Н. Матеров,. - Системный анализ и исследование операций - Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. - 122 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/123097.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Громницкий В. С. Исследование операций и методы оптимизации / Громницкий В. С.. - Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2022. - 147 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/344753.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

5. Трушков А. С. Исследование операций. Том 2. Задачи транспортного типа. Сетевое и целочисленное программирование / Трушков А. С.. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 380 с. - 978-5-8114-9536-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/238628.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

6. Трушков А. С. Исследование операций. Том 1. Линейное программирование: учебник для вузов / Трушков А. С.. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 292 с. - 978-5-507-47110-2. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/327023.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

7. Агаханов С. А. Лекции по дисциплине «Исследование операций»: учебно-методическое пособие / Агаханов С. А.. - Махачкала: ДГПУ, 2023. - 62 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/406889.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.gks.ru> - Официальный сайт «Росстата»
2. <https://fincalculator.ru/> - Портал финансовых калькуляторов
3. <https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики

4. <https://www.fin-izdat.ru/journal/rubriks.php?id=318> - Официальный сайт Журнала «Экономико-математическое моделирование»

5. <https://www.mathmelpub.ru/jour> - Официальный сайт Журнала «Математика и математическое моделирование»

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Dr.Web;
2. Консультант Плюс;
3. МойОфис;
4. ПО " 1С:Предприятие 8.3 ПРОФ. 1С:Предприятие. Облачная подсистема Фреш ";
5. Гарант;
6. Система тестирования INDIGO;
7. Microsoft Windows Professional 10 (посредством апгрейда лицензии Microsoft Windows Professional 8.1 ;
8. Microsoft Windows 7 Professional 64 bit;
9. Microsoft Windows 7 Professional 64 bit;
10. 1С:Предпр.8.Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Компьютерный класс

402ЭЛ

Компьютер персональный Dell Vostro 3470 SFF - 1 шт.

Стул жесткий - 26 шт.

416ЭЛ

доска ДК11Э3010(мел) - 1 шт.

Компьютер персональный iRU/8Гб/512Гб - 1 шт.

стол аудиторный - 0 шт.

Стул жесткий - 26 шт.

418ЭЛ

Доска классная дк 12Э2410 - 1 шт.

Компьютер персональный iRU/8Гб/512Гб - 1 шт.

стол аудиторный - 0 шт.

Стул жесткий - 26 шт.

420ЭЛ

доска ДК11Э3010(мел) - 1 шт.

Компьютер персональный iRU/8Гб/512Гб - 1 шт.

стол аудиторный - 0 шт.

стол компьютерный - 1 шт.

Стул жесткий - 26 шт.

422ЭЛ

доска ДК11Э3010(мел) - 1 шт.

компьют. Aquarius Pro P30 S46 LG 2042SF - 1 шт.

компьютер i3/4Гб/750Гб/22" - 1 шт.

настенная сплит-система Quattroclima QV-F24WA/QN-F24WA - 1 шт.

стол аудиторный - 1 шт.

Стул жесткий - 26 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;

- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (назование темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с

- материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
 - предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
 - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
 - применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
 - стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
 - наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)