

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.01

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
09.04.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)/специализация
Управление корпоративными информационными процессами

Форма обучения: заочная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 7 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1	Итого
Форма контроля	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	4,35	4,35
Самостоятельная работа	239	239
Контроль	8,65	8,65
Итого	252	252

Рабочую программу составил(и): доцент института цифровых технологий, к.п.н.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Копша Ольга Юрьевна

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2029г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании
института цифровых технологий

(протокол заседания № 1 от «5» сентября 2025 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов теоретических знаний в области принятия управленческих решений, ознакомление с принципами алгоритмизации при решении прикладных задач на основе математического и статистического моделирования с применением эвристических подходов при проектировании и разработке систем управления, построении алгоритмов и организации вычислительных процессов на ПК.

Задачи:

1. Ознакомить студентов с основными понятиями в области принятия управленческих решений
2. Ознакомить студентов с принципами алгоритмизации при решении прикладных задач на основе математического и статистического моделирования с применением эвристических подходов при проектировании и разработке систем управления,
3. Сформировать условия для развития умений и навыков использования пакетов прикладных программ.
4. Ознакомить студентов с методами и технологиями разработки и оптимизации прикладных информационных систем.
5. Сформировать условия для развития практических навыков реализации учебных задач в рамках дисциплины.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: – высшая математика, основы дискретной математики и логики, моделирование и прогнозирование социально-экономических процессов

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: - экономико-математические методы, ВКР.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2. Способен управлять проектами в области ИТ в условиях неопределенностей с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта	ПК-2.1 Знает понятия проектного менеджмента в области ИТ и инструментальные средства	Знать: понятия проектного менеджмента, инструментальные средства проектного менеджмента Уметь: выбирать инструментальные средства для управления проектами в области ИТ Владеть: инструментальными средствами проектного менеджмента в области ИТ
	ПК-2.2 Умеет управлять проектами в области ИТ с применением инструментальных	Знать: особенности управления ИТ проектами Уметь: управлять проектами в

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	средств	области ИТ с применением инструментальных средств Владеть: навыками применения инструментальных средств для управления проектами в области ИТ
	ПК-2.3 Владеет инструментарием проектного менеджмента в области ИТ	Знать: инструментарий проектного менеджмента в области ИТ Уметь: применять инструментарий проектного менеджмента в области ИТ Владеть: инструментарием проектного менеджмента в области ИТ

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1	Лек.	Принятие решений в условиях полной определенности.	2	1	-	-	Тестовые задания по модулю
	Лек.	Математические модели и методы планирования производства на основе линейного программирования	2	-	-	-	Тестовые задания по модулю
	Лек.	Нелинейные задачи оптимизации	2	1	-	-	Тестовые задания по модулю
	Ср.	Самостоятельная работа	2	80	-	-	-
	Пр.	Математические модели и методы принятия решений на основе линейного программирования Нелинейные задачи оптимизации	2	-	10	-	Отчет по практическому занятию
Модуль 2	Лек.	Принятие управленческих решений на основе теории игр.	2	1	-	-	Тестовые задания по модулю
	Лек.	Принятие решений в условиях неопределенности	2	1	-	-	Тестовые задания по модулю
	Лек.	Игровые методы принятия управленческих решений.	2	-	-	-	Тестовые задания по модулю
	Лек.	Методы принятия решения при наличии вероятностной информации	2	-	-	-	Тестовые задания по модулю
	Ср.	Самостоятельная работа	2	100	-	-	--
	Пр.	Принятие управленческих решений на основе теории игр. Основные критерии принятия решения в условиях неопределенности.	2	-	10	-	Отчет по практическому занятию
Модуль 3	Лек.	Многокритериальные модели принятия решений	2	-	-	-	Тестовые задания по модулю
	Лек.	Принятие решений коллективом экспертов.	2	-	-	-	Тестовые задания по модулю
	Пр.	Многокритериальные модели принятия решений. Методы принятия решений одним экспертом и группой экспертов, характеризующихся весовыми коэффициентами.	2	-	40	-	Отчет по практическому занятию

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср.	Самостоятельная работа	2	59 0	-	-	-
	ПА	Промежуточная аттестация	2	0,35	-	-	-
	Контроль	Экзамен	2	8.65	40	-	-
Итого:				252	100		

5. Образовательные технологии

В рамках учебного курса предусмотрены следующие образовательные технологии:

- технология традиционного обучения: лекции и практические работы, самостоятельная работа;
- технология проектного обучения: реализация и защита отчетов по практическим работам.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1 Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и выпускных квалификационных работ.

6.2 Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Обучающимся следует при подготовке к практическим занятиям обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и другие источники;

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что решение задач проводится по рассмотренному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться обучающимся на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях обучающийся не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения задачи, то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала решения задачи составить краткий план решения задачи. Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, отделяя вспомогательные пути решения от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, алгоритмами.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

6.3. Рекомендации по подготовке к экзамену

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

6.4 Рекомендации по подготовке к тестированию по темам курса

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

а) готовясь к тестированию, проработайте информационный материал по дисциплине. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

б) четко выясните все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.;

в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.

е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Тестирование позволяет оценить знание фактического материала, умение логически мыслить, способность к рефлексии и творчески подходить к решению поставленной задачи

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-2.	Отчеты по практическим заданиям Экзамен

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Типовые тестовые задания

Моделирование в процессе принятия решения

- Действия, составляющие процесс управления, называются
 - ☒ управленческими функциями
 - ☐ управленческими процессами
 - ☐ планированием
 - ☐ организацией
- Разработка управленческого решения содержит
 - ☒ изучение методов обеспечения качества принимаемого управленческого решения
 - ☒ изучение факторов, влияющих на эффективность управленческого решения
 - ☒ закрепление полученных знаний
 - ☐ проведение мероприятий по улучшению взаимодействия между исполнителями
 - ☐ изучение критериев, влияющих на достижение конкурентоспособности управленческого решения

Принятие управленческого решения

Измерения при принятии управленческого решения

- При принятии решений формируется
 - ☒ проблемная ситуация
 - ☐ задачи исследования
 - ☒ цели
 - ☒ варианты решений
- Процесс измерения имеет следующие аспекты
 - ☒ цель измерения
 - ☐ задачи
 - ☒ процесс
 - ☒ произвольность или однозначность

5. Определение количественной меры или плотности некоторой характеристики (свойства)

⊙ измерение

- принятие решения
- управление
- оценивание

Моделирование на этапе целеполагания

6. Сочетание целей существования каждого элемента системы

⊙ целеполагание

- структурирование
- инициация
- описание

7. Создание системы целей

⊙ целеполагание

- структурирование
- инициация
- описание

8. Процесс обоснования и формирования целей

⊙ целеполагание

- структурирование
- инициация
- описание

Построение моделей на основе прогнозирования

9. Основные аспекты прогнозной работы, направленной на экономические и социальные объекты

☒ стадия исследования

☐ стадия моделирования

☐ стадия подготовки к анализу

☒ стадия познания объективных закономерностей, выявления тенденций будущего развития

10. Основные разновидности прогнозов

☒ прогнозы развития технологий

☐ вероятностные прогнозы

☒ экономические прогнозы

☐ математические прогнозы

☒ социальные прогнозы

☐ случайные прогнозы

☒ прогнозы развития конкуренции

☒ прогнозы на основе опросов

11. Позволяют предсказать разработки каких новых технологий можно ожидать, когда это может произойти и насколько это будет эффективно
- ⊙ прогнозы развития технологий
 - вероятностные прогнозы
 - экономические прогнозы
 - математические прогнозы

Математическая модель принятия решения

12. Воспроизведение образа реального объекта построением его модели
- ⊙ моделирование
 - проектирование
 - интерполирование
 - экстраполирование
13. Математическая модель – это
- созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала
 - совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведения в виде таблицы
 - ⊙ модель объекта, процесса или явления, представляющая собой математические закономерности, с помощью которых описаны основные характеристики моделируемого объекта, процесса или явления
 - последовательность математических формул, построенная на основе логики высказываний
14. Модель – это
- фантастический образ реальной действительности
 - материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственно-временные характеристики
 - ⊙ материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его существенные характеристики
 - описание изучаемого объекта средствами изобразительного искусства
 - информация о несущественных свойствах объекта

Принятие решений в разных условиях

Принятие решений в условиях определенности

15. Частным приращением функции $Z = f(x, y)$ по переменной y называется разность $\Delta_y Z = f(x, y + \Delta y) - f(x, y)$, где:
- переменная x не получила приращение Δx
 - ⊙ переменная получила приращение Δx , а y осталась постоянной
 - переменная получила приращение Δx , и y получила приращение
 - y получила приращение, а x осталась неизменной
16. Полным приращением функции $Z = f(x, y)$ называется разность:
- $Z = f(x + \Delta x, y + \Delta y) - f(x, y)$
 - $Z = f(x + \Delta x, y) - f(x, y)$

- ⊙ $Z = f(x+x, y+y) - f(x, y)$
 - $Z = f(x, y+y) - f(x, y)$

17. Полным дифференциалом функции называют приращение функции $Z = f(x, y)$, линейно зависящую от приращения:

- Δy
- ⊙ Δx и Δy
 - Δx

Принятие решений в условиях риска

18. Точность измерения объективных вероятностей зависит от

- частоты возникновения некоторого уровня потерь
- ⊙ объема статистических данных и возможности их использования для будущих событий
 - числа случаев наступления конкретного уровня потерь
 - общего числа случаев в статистической выборке

19. Риск - это

- ☒ потенциальная, численно измеримая возможность потери. Понятием риска характеризуется неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных условий и последствий
- ☒ неопределенность наших финансовых результатов в будущем
- ☒ вероятность возникновения потерь, убытков, недопоступлений планируемых доходов, прибыли
- ☐ шанс благоприятного исхода, опасность, угроза потерь и повреждений
- ☐ стоимостное выражение вероятностного события, ведущего к прибыли

20. Субъект риска - это

- ресурс, изменения которого возможно в случае возникновения рисков ситуации
- вероятность недополучения планируемых доходов в условиях неопределенности
- ⊙ руководство компании, конкретные лица или коллектив, принимающие решение о выборе той или иной альтернативы, связанной с деятельностью компании
 - возможность получения определенного результата

Принятие решений в условиях неопределенности

21. Свойство объекта, выражающееся в его неотчетливости, неясности, необоснованности, приводящее к недостаточной возможности для лица, принимающего решение, определения настоящего и будущего

- нестабильность
- неактуальность
- ⊙ неопределенность
 - необоснованность

22. Принятие решений характеризуется

- ☒ определенностью
- ☒ риском
- ☒ неопределенностью

- ☐ обстоятельствами
- ☐ качеством

23. Вид неопределенности, основанный на использовании законов случайных событий:

- ☒ статистический
 - ☐ реальный
 - ☐ случайный
 - ☐ неопределенный

Модели принятия решений

Теоретико-игровые модели принятия решений

24. В управлении конфликт понимается как отсутствие согласия между двумя и более сторонами, которые могут быть:

- ☐ лицами, не влияющими на принимаемое решение
- ☐ факторами, проявленными в конфликте
- ☒ лицами или группами, влияющими на принимаемое решение
- ☐ представленными в виде нерешенных проблем данного конфликта

25. Основная проблема конфликтных ситуаций, с которыми приходится встречаться специалистам по системному анализу состоит в:

- ☐ нахождении внешних систем
- ☒ определении взаимодействия с системами, являющимися внешними по сравнению с изучаемой
- ☐ определении зависимостей в изучаемой системе
- ☐ сравнительном анализе систем, являющимися внешними по сравнению с изучаемой

26. Идея конфликта, содержащаяся в постановке вопроса о целенаправленности действий, состоит в следующем:

- ☐ в процессе достижения фиксированной цели, требуется выполнение всех поставленных условий
- ☐ для решения конфликта, следует выполнить все выявленные цели
- ☒ фиксация какой-либо цели предполагает возможность иных целей, которыми надлежит пренебречь в пользу выбранной
- ☐ постановка вопроса не может содержать идею конфликта

Модели принятия решений в организациях

27. На какие две модели подразделяются подходы принятия решений, применяемые менеджерами, по мнению Ричарда Дафта?

- ☒ классическая
- ☐ целевая
- ☒ административная
- ☐ организационная

28. На каких предположениях основывается классическая модель принятия решения?

- ☐ психологических

- социологических
- ⊙ экономических
- физиологических

7.2.2 Примеры практических работ

Симплексный метод решения задачи линейного программирования.

Задание1

Цель Используя симплексный метод, решить задачу линейного программирования.

Задачи

1. Записать задачу в каноническом виде.
2. Найти первоначальное допустимое базисное решение.
3. Используя критерий оптимальности решения и правило перехода к новому допустимому базисному решению, найти максимальное или минимальное значение целевой функции.

Номер варианта взять равным остатку от деления на 10 порядкового номера первой буквы вашей фамилии в алфавите.

Вариант 0	$f = 4x_2 - 3x_1 \rightarrow \min, x_2 - x_1 \leq 7, 3x_2 + 10x_1 \geq 130,$ $2x_2 + 3x_1 \leq 30, x_1, x_2 \geq 0$
Вариант 1	$f = 3x_2 + 5x_1 \rightarrow \min, x_2 - x_1 \leq 2, x_2 + x_1 \geq 2, 2x_1 - 3x_2 \leq 4, x_1, x_2 \geq 0$
Вариант 2	$f = -2x_2 - 7x_1 \rightarrow \max, x_1 - 2x_2 \leq 2, x_2 - x_1 \leq 4,$ $4x_2 + 8x_1 \geq 32, x_1, x_2 \geq 0$
Вариант 3	$f = -5x_2 + 9x_1 \rightarrow \min, x_1 - 3x_2 \leq 2, x_2 - x_1 \leq 1,$ $6x_2 + 3x_1 \geq 18, x_1, x_2 \geq 0$
Вариант 4	$f = 2x_2 + 4x_1 \rightarrow \max, 10x_1 + x_2 \leq 50, 2x_2 - x_1 \leq 8,$ $3x_2 + 2x_1 \geq 6, x_1, x_2 \geq 0$
Вариант 5	$f = 2x_1 - 3x_2 \rightarrow \min, 3x_1 - 2x_2 \leq 12, 2x_2 - x_1 \leq 6,$ $x_2 + 2x_1 \geq 2, x_1, x_2 \geq 0$
Вариант 6	$f = 3x_1 - 4x_2 \rightarrow \max, 7x_1 + x_2 \leq 28, 2x_2 - x_1 \leq 10,$ $3x_2 + 2x_1 \geq 5, x_1, x_2 \geq 0$
«Вариант 7	$f = 7x_1 + 5x_2 \rightarrow \min, x_1 + 2x_2 \leq 20, 3x_1 - 2x_2 \leq 40,$ $x_2 + x_1 \geq 8, x_1, x_2 \geq 0$
«Вариант 8	$f = 3x_2 - 2x_1 \rightarrow \max, 4x_1 + 5x_2 \geq 20, 2x_2 - x_1 \leq 16,$ $x_2 - x_1 \geq 0, x_1, x_2 \geq 0$
«Вариант 9	$f = 4x_2 - x_1 \rightarrow \max, 3x_1 + 2x_2 \leq 39, x_2 - x_1 \leq 3,$

$14x_2 + 5x_1 \geq 70, x_1, x_2 \geq 0$

Образец выполнения задания 4

Пусть требуется найти максимальное значение линейной функции, определяемой формулой (4.1) при ограничениях, задаваемых соотношениями (4.2) и (4.3):

$$F(x) = 4x_1 + 3x_2 \rightarrow \max \quad (4.1)$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 22 \\ 2x_1 + x_2 \leq 26 \\ 2x_2 \leq 16 \\ x_1 \leq 12 \end{cases} \quad (4.2)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \quad (4.3)$$

Для применения симплексного метода перейдем от стандартной формы записи задачи к канонической. Для этого введем дополнительные неотрицательные переменные x_3, x_4, x_5, x_6 . Каноническая форма записи системы ограничений (4.2) представлена соотношениями

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 22 \\ 2x_1 + x_2 + x_4 = 26 \\ 2x_2 + x_5 = 16 \\ x_1 + x_6 = 12 \end{cases} \quad (4.4)$$

Каждому неотрицательному решению системы (4.2) соответствует определенное неотрицательное решение системы (4.4), и наоборот, всякому неотрицательному решению системы (4.4) соответствует определенное неотрицательное решение системы (4.2).

Проверим, является ли система уравнений (4.4) совместной. Для этого составим расширенную матрицу системы. Она представлена формулой

$$(A|B) = \left(\begin{array}{cccccc|c} 1 & 2 & 1 & 0 & 0 & 0 & 22 \\ 2 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 26 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 1 & 0 & 16 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 12 \end{array} \right) \quad (4.5)$$

Определитель четвертого порядка, образованный первыми четырьмя строками и первыми четырьмя столбцами матрицы, равен -4 . Следовательно, ранг матрицы системы равен 4 и совпадает с рангом расширенной матрицы. Таким образом, система (4.4) образована линейно независимыми уравнениями, совместна и имеет бесконечное множество решений.

На первом шаге в качестве базисных переменных выберем переменные x_3, x_4, x_5, x_6 . Относительно этих переменных система ограничений легко разрешима. Выражая указанные переменные через неосновные переменные x_1 и x_2 , приходим к системе.

$$\begin{cases} x_3 = 22 - x_1 - 2x_2 \\ x_4 = 26 - 2x_1 - x_2 \\ x_5 = 16 - 2x_2 \\ x_6 = 12 - x_1 \end{cases} \quad (4.6)$$

Обнуляя значения свободных переменных в уравнениях указанной системы, получаем первое базисное решение. Оно представлено формулой

$$x^I = (0; 0; 22; 26; 16; 12). \quad (4.7)$$

Все компоненты этого решения неотрицательны, следовательно, оно является допустимым.

Формула (4.8) представляет выражение целевой функции через свободные переменные:

$$F(x) = 4x_1 + 3x_2. \quad (4.8)$$

Из формулы (4.8) видно, что обе свободные переменные входят в нее с положительными коэффициентами. Это говорит о том, что полученное решение не является оптимальным, то есть соответствующее ему нулевое значение целевой функции может быть улучшено. Увеличения значения линейной функции можно добиться за счет увеличения значения любой из переменных x_1 и x_2 . Это возможно осуществить путем перехода к такому допустимому базисному решению, в котором эта переменная принимает положительное значение, то есть является основной. Тогда одна из основных переменных x_3, x_4, x_5, x_6 должна перейти в неосновные. Если претендентов для перевода в основные переменные несколько, будем выбирать ту переменную, которая входит в выражение для целевой функции с большим числовым коэффициентом. В данном случае это переменная x_1 .

Возможность роста значения переменной x_1 ограничена требованием неотрицательности всех переменных. Полагая x_2 равным нулю во всех уравнениях системы (4.6) и учитывая указанное требование, получаем систему ограничений для переменной x_1 . Она представлена соотношениями

$$\begin{cases} x_1 \leq 22 \\ x_1 \leq \frac{26}{2} = 13 \\ x_1 \leq 12 \end{cases} \quad (4.9)$$

Третье уравнение не дает никакого ограничения на переменную x_1 . В подобных случаях верхнюю границу для рассматриваемой переменной условно считают равной $+\infty$.

Из имеющихся верхних границ для переменной x_1 мы должны выбрать минимальную. В данном случае она равна 12. Это отражено в формуле

$$\min[22; 13; +\infty; 12] = 12. \quad (4.10)$$

Число 12 соответствует четвертому уравнению полученной на первом шаге системы ограничений. В таком случае это уравнение называется разрешающим. Для перехода ко второму шагу мы должны преобразовать четвертое уравнение, выразив переменную x_1 через переменную x_6 . В каждом из оставшихся уравнений следует заменить переменную x_1 на ее выражение через переменную x_6 .

Таким образом, на втором шаге алгоритма базисными будут переменные x_1, x_3, x_4, x_5 , а свободными – переменные x_2 и x_6 . Преобразованная система ограничений представлена уравнениями

$$\begin{cases} x_1 = 12 - x_6 \\ x_3 = 22 - (12 - x_6) - 2x_2 \\ x_4 = 26 - 2(12 - x_6) - x_2 \\ x_5 = 16 - 2x_2 \end{cases} \quad (4.11)$$

Упрощая эту систему, приходим к системе

$$\begin{cases} x_1 = 12 - x_6 \\ x_3 = 10 - 2x_2 + x_6 \\ x_4 = 2 - x_2 + 2x_6 \\ x_5 = 16 - 2x_2 \end{cases} \quad (4.12)$$

Ей соответствует базисное решение, задаваемое формулой

$$x'' = (12; 0; 10; 2; 16; 0). \quad (4.13)$$

Оно, как и первое решение, является допустимым. Выражение целевой функции через неосновные переменные представлено формулой

$$F(x) = 4(12 - x_6) + 3x_2 = 48 + 3x_2 - 4x_6. \quad (4.14)$$

Из нее видно, что второму базисному решению соответствует значение функции, равное 48. Переменная x_2 входит в формулу (4.14) с положительным коэффициентом 3. Отсюда мы делаем вывод, что найденное решение не является оптимальным. Его можно улучшить, вводя в базисные переменные переменную x_2 . Максимальное возможное значение этой переменной определяется формулой (4.15), полученной на основе анализа уравнений системы (4.12):

$$\min\{+\infty; 5; 2; 8\} = 2. \quad (4.15)$$

Поскольку указанное значение равно 2, разрешающим будет третье уравнение системы (4.12). Преобразуем все уравнения данной системы, выразив переменные x_1, x_2, x_3, x_5 через переменные x_4 и x_6 .

Итак, на третьем шаге алгоритма базисными будут переменные x_1, x_2, x_3, x_5 , а свободными – переменные x_4 и x_6 . Преобразованная система ограничений представлена уравнениями

$$\begin{cases} x_1 = 12 - x_6 \\ x_2 = 2 - x_4 + 2x_6 \\ x_3 = 10 - 2(2 - x_4 + 2x_6) + x_6 \\ x_5 = 16 - 2(2 - x_4 + 2x_6) \end{cases}. \quad (4.16)$$

Упрощая эту систему, приходим к системе

$$\begin{cases} x_1 = 12 - x_6 \\ x_2 = 2 - x_4 + 2x_6 \\ x_3 = 6 + 2x_4 - 3x_6 \\ x_5 = 12 + 2x_4 - 4x_6 \end{cases} \quad (4.17)$$

Ей соответствует базисное решение, задаваемое формулой

$$x''' = (12; 2; 6; 0; 12; 0). \quad (4.18)$$

Оно является допустимым. Выражение целевой функции через свободные переменные представлено формулой.

$$F(x) = 48 + 3(2 - x_4 + 2x_6) - 4x_6 = 54 - 3x_4 + 2x_6. \quad (4.19)$$

На найденном базисном решении системы линейная функция принимает значение, равное 54. Это значение не является максимальным, поскольку переменная x_6 входит в формулу (4.19) с положительным коэффициентом 2. Для увеличения значения целевой функции мы должны сделать переменную x_6 базисной. Максимальное возможное значение этой переменной определяется формулой (4.20), полученной с помощью системы (4.17):

$$\min\{12; +\infty; 2; 3\} = 2. \quad (4.20)$$

Поскольку указанное значение равно 2, разрешающим будет третье уравнение (4.17). Преобразуем все уравнения данной системы, выразив переменные x_1, x_2, x_5, x_6 через переменные x_3 и x_4 .

Перейдем к четвертому шагу алгоритма. На этом этапе базисными являются переменные x_1, x_2, x_5, x_6 , свободными – переменные x_3 и x_4 . Система ограничений задается уравнениями

$$\begin{cases} x_1 = 12 - \left(2 - \frac{1}{3}x_3 + \frac{2}{3}x_4\right) \\ x_2 = 2 - x_4 + 2\left(2 - \frac{1}{3}x_3 + \frac{2}{3}x_4\right) \\ x_5 = 12 + 2x_4 - 4\left(2 - \frac{1}{3}x_3 + \frac{2}{3}x_4\right) \\ x_6 = 2 - \frac{1}{3}x_3 + \frac{2}{3}x_4 \end{cases} \quad (4.21)$$

Упрощая эту систему, приходим к системе

$$\begin{cases} x_1 = 10 + \frac{1}{3}x_3 - \frac{2}{3}x_4 \\ x_2 = 6 - \frac{2}{3}x_3 + \frac{1}{3}x_4 \\ x_5 = 4 + \frac{4}{3}x_3 - \frac{2}{3}x_4 \\ x_6 = 2 - \frac{1}{3}x_3 + \frac{2}{3}x_4 \end{cases} \quad (4.22)$$

Ей соответствует допустимое базисное решение, представляемое формулой

$$x^{IV} = (10; 6; 0; 0; 4; 2). \quad (4.23)$$

Выражая целевую функцию через неосновные переменные, получаем формулу

$$F(x) = 54 - 3x_4 + 2\left(2 - \frac{1}{3}x_3 + \frac{2}{3}x_4\right) = 58 - \frac{2}{3}x_3 - \frac{5}{3}x_4. \quad (4.24)$$

Поскольку переменные x_3 и x_4 входят в эту формулу с отрицательными числовыми коэффициентами, то последний полученный опорный план является оптимальным. Соответствующее значение линейной функции равно 58.

Итак, исследуемая функция переменных x_1 и x_2 принимает наибольшее значение на заданном множестве, когда x_1 равно 10, а x_2 равно 6.

Принятие решений в условиях конфликта.

Задание 2

Цель Найти решение игровой задачи, заданной матрицей второго порядка.

Задачи

1. Убедиться в том, что игра не имеет седловой точки.
2. Используя заданную матрицу, составить систему уравнений для нахождения относительных частот применения чистых стратегий игрока А и цены игры.
3. Решить полученную систему уравнений.
4. Составить систему уравнений для нахождения относительных частот применения чистых стратегий игрока В.
5. Решить полученную систему уравнений.
6. Записать решение игры в смешанных стратегиях.

Номер варианта взять равным остатку от деления на 10 порядкового номера первой буквы вашей фамилии в алфавите.

Вариант 0	$\begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$	Вариант 5	$\begin{pmatrix} 8 & 11 \\ 13 & 10 \end{pmatrix}$
Вариант 1	$\begin{pmatrix} 6 & 9 \\ 8 & 5 \end{pmatrix}$	Вариант 6	$\begin{pmatrix} 14 & 16 \\ 18 & 15 \end{pmatrix}$

Вариант 2	$\begin{pmatrix} 10 & 7 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$	Вариант 7	$\begin{pmatrix} 8 & 4 \\ 6 & 7 \end{pmatrix}$
Вариант 3	$\begin{pmatrix} 11 & 12 \\ 15 & 8 \end{pmatrix}$	Вариант 8	$\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$
Вариант 4	$\begin{pmatrix} 13 & 17 \\ 15 & 14 \end{pmatrix}$	Вариант 9	$\begin{pmatrix} 9 & 7 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$

Тема 12. Принятие решений при многих критериях.

Задание

Цель Решить задачу с использованием глобального критерия качества в виде аддитивной свертки частных критериев с заданными весовыми коэффициентами.

Требуется осуществить выбор лучшего варианта строительства предприятия из четырех предложенных вариантов A_1, A_2, A_3, A_4 . Известны оценки вариантов по четырем частным показателям эффективности.

Задачи

1. Записать аддитивную свертку частных критериев с заданными весовыми коэффициентами.
2. Найти максимальное значение полученной функции.
3. Выбрать в качестве наиболее предпочтительных варианты, на которых реализуется максимальное значение свертки.

Номер варианта взять равным остатку от деления на 10 порядкового номера первой буквы вашей фамилии в алфавите.

Вариант 0	$y^1=(7;4;5;8), y^2=(8;6;5;7), y^3=(9;5;4;8),$ $y^4=(8;5;6;7), w_1=0,2; w_2=0,2; w_3=0,3; w_4=0,3$
Вариант 1	$y^1=(8;5;6;9), y^2=(9;7;6;8), y^3=(10;6;5;9),$ $y^4=(9;6;7;8), w_1=0,2; w_2=0,3; w_3=0,2; w_4=0,3$
Вариант 2	$y^1=(6;3;4;7), y^2=(7;5;4;6), y^3=(8;4;3;7),$ $y^4=(7;4;5;6), w_1=0,25; w_2=0,25; w_3=0,3; w_4=0,2$
Вариант 3	$y^1=(10;6;8;11), y^2=(11;8;8;10), y^3=(12;7;7;11),$ $y^4=(11;7;9;10), w_1=0,25; w_2=0,2; w_3=0,3; w_4=0,25$
Вариант 4	$y^1=(5;5;6;6), y^2=(6;7;6;5), y^3=(7;6;5;6),$ $y^4=(6;6;7;5), w_1=0,3; w_2=0,2; w_3=0,3; w_4=0,2$
Вариант 5	$y^1=(9;6;7;10), y^2=(10;8;7;9), y^3=(11;7;6;10),$ $y^4=(10;7;8;9), w_1=0,2; w_2=0,25; w_3=0,25; w_4=0,3$
Вариант 6	$y^1=(4;5;6;5), y^2=(5;7;6;4), y^3=(6;6;5;5),$ $y^4=(5;6;7;4), w_1=0,3; w_2=0,3; w_3=0,2; w_4=0,2$
Вариант 7	$y^1=(8;7;8;9), y^2=(9;9;8;8), y^3=(10;8;7;9),$ $y^4=(9;8;9;8), w_1=0,25; w_2=0,25; w_3=0,2; w_4=0,3$
Вариант 8	$y^1=(10;8;9;11), y^2=(11;10;9;10), y^3=(12;9;8;11),$ $y^4=(11;9;10;10), w_1=0,2; w_2=0,25; w_3=0,35; w_4=0,2$
Вариант 9	$y^1=(6;5;6;7), y^2=(7;7;6;6), y^3=(8;6;5;7),$ $y^4=(7;6;7;6), w_1=0,25; w_2=0,35; w_3=0,2; w_4=0,2$

Форма отчета

В отчет должны быть включены следующие пункты:

– титульный лист;

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание хода выполнения работы;
- результаты выполненной работы;
- выводы.

Требования к оформлению

Отчет должен содержать подробное описание (включая иллюстрации). Отчёт выполняется на страницах формата А4 в электронном виде.

При оформлении отчёта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный лист первой страницей. Номер страницы на титульном листе не ставится. Номера страницы ставятся по центру вверху.

При оформлении отчёта соблюдать следующие требования:

- Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный.
- Для основного текста: нежирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине.
- Во всех случаях тип шрифта – Times New Roman, отступ абзаца 1.25см, полуторный междустрочный интервал.
- Поля: левое – 2 см, правое, верхнее и нижнее – 1 см.

Процедура оценивания

Оценка выполненного практического занятия проводится по следующим критериям:

1. Наличие всей существенной информации по работе
2. Точность и полнота предоставляемых сведений
3. Непротиворечивость приводимой информации
4. Правильность интерпретаций и выводов, которые сделаны по результатам работы
5. Степень достижения студентом поставленной цели
6. Обоснованность применяемого решения
7. Грамотность (содержательная) используемых формулировок

Критерии оценки за отчеты по практическим работам:

Формы текущего контроля	Критерии и нормы оценки
Отчеты по практическим работам 1, 2,3	6 баллов – задание выполнено в полном объёме без замечаний 4 балла – задание выполнено в объёме 70% без замечаний, или задание выполнено в полном объёме, но присутствуют замечания. 3 балла – задание выполнено в объёме 50% без замечаний, или задание выполнено в полном объёме, но присутствуют большое кол-во замечаний 1 балл – задание выполнено в объёме менее 50%.

	0 баллов – задание не выполнено.
Отчеты по практическим работам 4,5	10 баллов – задание выполнено в полном объеме без замечаний 7 баллов – задание выполнено в объеме 70% без замечаний, или задание выполнено в полном объеме, но присутствуют замечания. 5 баллов – задание выполнено в объеме 50% без замечаний, или задание выполнено в полном объеме, но присутствуют большое кол-во замечаний 2 балла – задание выполнено в объеме менее 50%. 0 баллов – задание не выполнено.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	Основные понятия теории принятия решений:
2.	Задачи оптимизации: примеры и модели
3.	Применение моделей линейного программирования (ЛП) для исследования задачи принятия решения
4.	Постановка задачи ЛП в рамках теории принятия решений;
5.	Графическое решение задач линейного программирования.
6.	Симплексный метод решения задач линейного программирования.
7.	Решение задачи ЛП в EXCEL. Надстройка «Поиск решения».
8.	Применение моделей целочисленного программирования (ЦЛП) для исследования задачи принятия решения.
9.	Метод Гомори.
10.	Метод ветвей и границ.
11.	Применение различных модификаций метода ветвей и границ к решению задач ЦЛП
12.	Взаимно двойственные задачи ЛП и их свойства
13.	Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов.
14.	Теория двойственности для исследования задачи принятия решений.
15.	Экономический смысл теории двойственности
16.	Интервалы устойчивости двойственных оценок по отношению к изменениям запасов ресурсов.
17.	Анализ и решение задач логистики для принятия управленческих решений.
18.	Основы управления цепями поставок.
19.	Решение транспортной задачи
20.	Задачи логистики, сводящиеся к транспортной задаче.
21.	Методы теории игр для принятия управленческих решений
22.	Понятие об игровых моделях.
23.	Решение игры в чистых стратегиях. Оптимальные стратегии. Цена игры.
24.	Решение игры в смешенных стратегиях.
25.	Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
26.	Особенности решения игровых задач в терминах «игры с природой»
27.	Принятие решений в условиях неопределенности. Матрица риска.
28.	Основные критерии выбора лучшей стратегии: Лапласа, Вальда, Сэвиджа,

	Гурвица.
29.	Биматричные игры.
30.	Применение нелинейных моделей для принятия управленческих решений. Примеры
31.	Область применения методов сетевого планирования и управления.
32.	Построение коммуникационной сети минимальной длины.
33.	Задача о запуске комплекса взаимосвязанных работ.
34.	Задача о кратчайшем пути.
35.	Сетевые методы принятия решений
36.	Порядок и правила построения сетевых графиков.
37.	Упорядочение сетевого графика (метод Фалкерсона).
38.	Понятие путь.
39.	Понятие критический путь.
40.	Понятие ранний срок события
41.	Понятие поздний срок события.
42.	Критическое время.
43.	Резерв времени пути.
44.	Независимый резерв времени работы.
45.	Полный резерв времени работы.
46.	Частный резерв времени первого вида.
47.	Частный резерв времени второго вида.
48.	Анализ проекта с точки зрения минимизации временных затрат
49.	Распределение продолжительности работ
50.	Оценки числовых характеристик продолжительности работ.
51.	Прогнозирование выполнения проекта в срок.
52.	Определение максимального срока выполнения проекта с заданной надежностью.
53.	Коэффициент напряженности работы.
54.	Методы анализа и оптимизации сетевого графика.
55.	Оптимизация сетевого графика методом «время-стоимость»
56.	Сетевое планирование в условиях неопределенности
57.	Наиболее вероятное время выполнения работы
58.	Применение динамического программирования для принятия решений
59.	История создания динамического программирования как науки.
60.	Область применения динамического программирования
61.	Понятие условно - оптимального управления.
62.	Особенности построения оптимального управления.
63.	Уравнение Беллмана
64.	Задачи ДП, решаемые сетевыми методами.
65.	Задача о замене оборудования. Постановка задачи.
66.	Задача о замене оборудования. Рекурсивная формула.
67.	Задача о замене оборудования. Метод решения.
68.	Задача о распределении ресурсов. Постановка задачи.
69.	Задача о распределении ресурсов. Рекурсивная формула.
70.	Задача о распределении ресурсов. Метод решения.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации ⁱ	Критерии и нормы оценки	
2	Экзамен	«отлично»	Магистр знает и понимает программный материал.
		«хорошо»	Магистр знает и понимает программный материал, но в некоторых формулировках допускает неточности.
		«удовлетворительно»	Магистр знает и понимает программный материал, но затрудняется в формулировках
		«неудовлетворительно»	Магистр не знает программный материал.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС ⁱⁱⁱ
1	Жидкова Н. В.	Методы оптимизации систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Жидкова, О. Ю. Мельникова. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 149 с. - ISBN 978-5-4486-0257-3.	Учебное пособие	2018	ЭБС "IPRbooks"
2	Минько Э. В.	Методы прогнозирования и исследования операций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Э. В. Минько, А. Э. Минько. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2017. - 316 с. - ISBN 978-5-4486-0035-7.	Учебник	2017	ЭБС "IPRbooks"
3	Сдвижков О. А.	Практикум по методам оптимизации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. А. Сдвижков. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2015. - 200 с. : ил. - ISBN 978-5-9558-0372-2.	Учебное пособие	2015	ЭБС "ZNANIUM.CO M"
4	Стронгин Р. Г.	Стронгин Р. Г. Исследование операций и модели экономического поведения [Электронный ресурс] : [учеб. пособие] / Р. Г. Стронгин. - 2-е изд., испр. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 246 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-547-4.	Учебное пособие.	2016	ЭБС "IPRbooks"
5	Адамчук А.С.	Исследование операций [Электронный ресурс] : учеб. пособие (практикум) / Сев.-Кавказ. федерал. ун-т ; [сост. А. С. Адамчук и др.]. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 178 с.	Учебное пособие (практикум)	2015	ЭБС "IPRbooks"
6	Шелехова Л. В.	Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. В. Шелехова. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 304 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). -	Учебное пособие	2016	ЭБС "Лань"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		ISBN 978-5-8114-2165-7.			
	Гетманчук М.М.	Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. - Москва : Дашков и К°, 2017. - 186 с. - (Учебные издания для бакалавров). - ISBN 978-5-394-01575-5.	Учебное пособие	2017	ЭБС "ZNANIUM.CO M
	Федосеев В.В.	Экономико-математические методы и прикладные модели [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Федосеев [и др.] ; под ред. В. В. Федосеева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 302 с. - ISBN 5-238-00819-8.	Учебное пособие	2017	ЭБС "IPRbooks"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименовани е ЭБС
1	Горлач Б.А.	Исследование операций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б. А. Горлач. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 442 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-	Учебное пособие.	2013	ЭБС "Лань"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименовани е ЭБС
		8114-1430-7.			
2	Есипов Б.А.	Методы исследования операций [Электронный ресурс]: [учебное пособие] / Б. А. Есипов. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 300 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0917-4.	Учебное пособие.	2013	ЭБС "Лань"
3	Кузнецов А. В.	Высшая математика [Электронный ресурс]: Математическое программирование : учебник / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод ; под общ. ред. А. В. Кузнецова. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 352 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1056-9	Учебник	2013	ЭБС "Лань"
	Акамсина Н.В.	Методы принятия решений [Электронный ресурс] : лаб. практикум / Н. В. Акамсина [и др.]. - Воронеж : ВГАСУ : ЭБС АСВ, 2013. - 101 с. - ISBN 978-5-89040-473-2.	Лабораторный практикум	2013	ЭБС "IPRbooks"
	Ржевский С.В.	Исследование операций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. В. Ржевский. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 480 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1480-2.	Учебное пособие.	2013	ЭБС "Лань"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных системⁱⁱⁱ

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	Windows XP	Бессрочные
	Microsoft Office 13	№61935138 от 28.05.2012 (бессрочный)

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Дисциплина «Исследование операций 1» входит в теоретический цикл фундаментальных дисциплин и не требует специального лабораторного оборудования. Материальное обеспечение дисциплины предполагает наличие учебных аудиторий для проведения лекционных и практических занятий с возможностью использования мультимедийных средств.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1.	1 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	24 посадочных мест. Стол ученический двухместный (моноблок)-12 шт., стол преподавательский-1 шт. , доска аудиторная(меловая)-1 шт.
2.	2 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	44 посадочных мест. Стол ученический двухместный (моноблок) – 24 шт., стол преподавательский-2 шт., стул-1шт., доска аудиторная (меловая)-1 шт.
3.	3 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для	Стол ученический трехместный (моноблок) - 60 шт., стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра напольная, экран навесной, стационарный проектор,

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	процессор, мышь компьютерная пространственная, пульт для проектора
4.	4 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Стол ученический двухместный (моноблок) - 30 шт., стол ученический моноблок трехместный-18 стол преподавательский-1, стул преподавательский-1, доска аудиторная (меловая)-1
4.	5 Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Стол ученический-26 шт., стул-26 шт., компьютер с выходом в сеть интернет- 16 шт.

i

ii

iii