

Министерство просвещения Республики Башкортостан
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Октябрьский многопрофильный профессиональный колледж

Утверждено
На заседании МС
протокол № 1 от «_29_»_08_ 2025 г.

Рассмотрено и одобрено
на заседании ПЦК профессионального цикла
протокол №1 от 29.08.2025 г.
Председатель ПЦК _____ Г.Ф.Ямаева

**Методические рекомендации
по обеспечению практической работы
по учебной дисциплине
ОП.01 «Моделирование логистических систем»**

**ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ
СРЕДНЕГО ЗВЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

38.02.03 ОПЕРАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ЛОГИСТИКЕ

Разработала преподаватель ____ О.В. Петрова

Пояснительная записка

Практическая работа обучающихся по дисциплине ОП.01 «Моделирование логистических систем» является одним из видов учебной работы, включающим активные формы и методы обучения.

Цель создания данного пособия – оказание методической помощи обучающимся при выполнении практических работ по дисциплине ОП.01 «Моделирование логистических систем».

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь: определять организационно-правовые формы организаций; планировать деятельность организаций;

определять состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации; заполнять первичные документы по экономической деятельности организации;

рассчитывать по принятой методологии основные технико-экономические показатели деятельности организации; находить и использовать необходимую экономическую информацию;

знать: сущность организации как основного звена экономики отраслей;

основные принципы построения экономической системы организации;

управление основными и оборотными средствами и оценку эффективности их использования;

организацию производственного и технологического процессов;

состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации, показатели их эффективного использования;

способы экономии ресурсов, энергосберегающие технологии;

механизмы ценообразования, формы оплаты труда;

основные технико-экономические показатели деятельности организации и методику их расчета;

аспекты развития отрасли, организацию хозяйствующих субъектов в рыночной экономике;

В процесс освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции (ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В процесс освоения дисциплины у студентов должны формироваться профессиональные компетенции (ПК):

<p>ПК 1.1. Осуществлять сопровождение, в том числе документационное, процедуры закупок.</p> <p>ПК 1.2. Организовывать процессы складирования и грузопереработки на складе.</p> <p>ПК 1.3 Осуществлять документационное сопровождение складских операций.</p> <p>ПК 1.4 Применять модели управления и методы анализа и регулирования запасами.</p>
<p>ПК 2.1. Сопровождать логистические процессы в производстве, сбыте и распределении.</p> <p>ПК 2.2. Рассчитывать и анализировать логистические издержки в производстве и распределении.</p>
<p>ПК 3.1. Планировать, подготавливать и осуществлять процесс перевозки грузов.</p> <p>ПК 3.2. Определять параметры логистического сервиса.</p> <p>ПК 3.3 Оценивать качество логистического сервиса.</p>
<p>ПК 4.1. Планировать работу элементов логистической системы.</p> <p>ПК 4.2. Владеть методологией оценки эффективности функционирования элементов логистической системы.</p> <p>ПК 4.3. Составлять программу и осуществлять мониторинг показателей работы на уровне подразделения (участка) логистической системы.</p>

Требования к формированию личностных результатов

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
<p>Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознавший ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни. Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»</p>	ЛР 4

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности	ЛР 13
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость	ЛР 14
Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий	ЛР 15

Правила оформления практических работ

1. Работы выполняются на тетрадных листах формата А-4.
2. Отвести рамку на расстоянии 5 мм – сверху, справа и снизу, а слева отступить от края листа на 20 мм (лицевая сторона).
3. Текст от рамки должен отступать сверху и снизу на 10-15 мм, а слева и справа – на 5 мм. Соблюдая красную строку, отступить от рамки на 15 мм.
4. Заголовок «Практическая работа» пишется седьмым шрифтом (печатные буквы), знак № не ставится, а работа нумеруется по порядку.
5. Слово «Тема» не пишется, а сразу пишется тема работы, с заглавной буквы – 7 мм, остальные буквы 5 мм, печатным шрифтом.
6. Переносы слов в заголовках не допустимы.
7. Между словами оставлять интервал в ширину одной буквы, а между буквами – 1/3 ширины буквы.
8. Между заголовками оставлять интервал 8 мм.
9. Точек в конце предложения в заголовках не ставят.
10. Перед таблицей пишем слово «Таблица», правее в одной строке название таблицы, а через 5 мм чертим таблицу.
11. В конце семестра все работы сшиваются, нумеруются. На каждом листе справа внизу ставится номер листа.
12. Титульный лист является первым листом, но не нумеруется.
13. Вторым листом является содержание практических работ с указанием номеров листов.
14. В конце прикладывается список используемой литературы.

Перечень практических работ

Практическое занятие № 1. Сведение произвольной задачи линейного программирования к основной задаче линейного программирования.

Практическое занятие № 2. Решение задач линейного программирования графическим методом

Практическое занятие № 3. Оптимизация логистических систем графовыми методами

Практическое занятие № 4. Решение задач массового обслуживания

Практическое занятие № 5. Моделирование логистических систем с использованием теории массового обслуживания

Инструкционно-технологическая карта практического занятия №1

Тема: Сведение произвольной задачи линейного программирования к основной задаче линейного программирования.

Цель: Научиться сводить произвольную задачу линейного программирования к основной задаче линейного программирования.

Формируемые коды умений и компетенций: У1, ПК 2.1, ОК 1-11

Норма времени: 6 часов.

Используемые средства:

1. Опорный конспект.
2. Индивидуальное задание.

Структура выполнения ситуации

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте прямые и обратные задачи.
2. Перечислите характеристики задачи линейного программирования.
3. Опишите алгоритм перехода к основной задаче линейного программирования.

Задание и алгоритм выполнения:

Задание 1. а) Привести к канонической форме задачу линейного программирования.

$$2x_1 - x_2 + 3x_3 \leq 5$$

$$x_1 + 2x_3 = 8$$

$$-x_1 - 2x_2 \geq 1$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

$$F = x_1 - x_2 + 3x_3 \rightarrow \min$$

б) Напишите задачу в стандартной форме.

Задание 2.

Построить экономико-математическую модель задачи и найти оптимальный план раскroя с точки зрения минимизации отходов.

Куски искусственной кожи по 60 дм разрезать на части по 20 дм, 25 дм и 30 дм так, чтобы частей по 20 дм было не менее 6 штук, частей по 25 дм было не менее 10 штук и частей по 30 дм было не менее 4 штук.

Задание 3

а) Привести к канонической форме задачу линейного программирования.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 \geq 4, \\ x_1 + x_2 - 3x_3 \leq 9 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 10 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

$$F = 2x_1 + x_2 - x_3 \rightarrow \max$$

б) Напишите задачу в стандартной форме.

Задание 4

Задача 1. а) Привести к канонической форме задачу линейного программирования.

$$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 + 5x_3 \leq 12, \\ 6x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 18 \\ 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 \geq 16 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

$$F = -2x_1 + x_2 + 5x_3 \rightarrow \max$$

б) Напишите задачу в стандартной форме.

Задача 5. а) Привести к канонической форме задачу линейного программирования.

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 6x_3 \leq 12, \\ 3x_1 + 5x_2 - 12x_3 = 14 \\ -3x_1 + 6x_2 + 4x_3 \leq 18 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

$$F = -2x_1 - x_2 + x_3 \rightarrow \min$$

б) Напишите задачу в стандартной форме.

Задача 6. а) Привести к канонической форме задачу линейного программирования.

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 \geq 4, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 \leq 16 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 \geq 18 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

$$F = 2x_1 - 5x_2 - 3x_3 \rightarrow \min$$

б) Напишите задачу в стандартной форме.

Критерии оценки:

Оценка «5» Задание выполнено полностью: цель практической работы успешно достигнута; основные понятия выделены;

Оценка «4» Задание выполнено: цель выполнения практической работы достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объеме.

Оценка «3» Задание выполнено частично: цель выполнения практической работы достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы.

Оценка «2» Задание не выполнено, цель выполнения практической работы не достигнута.

Инструкционно-технологическая карта практического занятия №2

Тема: Решение задач линейного программирования графическим методом.

Цель: Научиться решать задачи линейного программирования симплекс-методом.

Формируемые коды умений и компетенций: У1, ПК 2.1, ОК 1-11

Норма времени: 4 часа.

Используемые средства:

1. Опорный конспект.
2. Индивидуальное задание.

Структура	выполнения	ситуации
-----------	------------	----------

Контрольные вопросы:

1. Что такое критерий оптимизации?
2. Как составляется математическая модель задачи линейного программирования?
3. Что такое начальный базис?

Задание и алгоритм выполнения:

Задание 1. Для производства двух видов, изделия P_1 и P_2 используется, три вида сырья S_1, S_2, S_3 , запасы которого соответственно равны 100, 60, 180 единиц. Для производства одной единицы продукции P_1 используется 2 единицы сырья S_1 и по 1 единице сырья S_2 и S_3 . Для производства одной единицы продукции P_2 используется по 1 единице сырья и 4 единицы сырья S_3 . Прибыль от реализации 1 единицы P_2 каждой продукции P_1 и

соответственно равна 30 и 20 единиц. Необходимо составить симплекс-методом такой план выпуска продукции P_1 и P_2 , при котором суммарная прибыль будет наибольшей.

Задача 2. Предположим, что для производства продукции вида А и В можно использовать материал трех сортов. При этом на изготовление единицы изделия вида А расходуется a_1 кг первого сорта, a_2 кг второго сорта и a_3 кг третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется b_1 кг первого сорта, b_2 кг второго сорта, b_3 кг третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта c_1 кг, второго сорта c_2 кг, третьего сорта c_3 кг. От реализации единицы готовой продукции вида А фабрика имеет прибыль вида α руб., а от реализации единицы готовой продукции вида В фабрика имеет прибыль вида β руб. Определить максимальную прибыль от реализации всей продукции видов А и В симплекс-методом.

$a_1 = 19, a_2 = 16, a_3 = 19, b_1 = 31, b_2 = 9, b_3 = 1, c_1 = 1121, c_2 = 706, c_3 = 1066, \alpha = 16, \beta = 19$.

Задача 3. Предположим, что для производства продукции вида А и В можно использовать материал трех сортов. При этом на изготовление единицы изделия вида А расходуется a_1 кг первого сорта, a_2 кг второго сорта и a_3 кг третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется b_1 кг первого сорта, b_2 кг второго сорта, b_3 кг третьего сорта. На

складе фабрики имеется всего материала первого сорта c_1 кг, второго сорта c_2 кг, третьего сорта c_3 кг. От реализации единицы готовой продукции вида А фабрика имеет прибыль вида α руб., а от реализации единицы готовой продукции вида В фабрика имеет прибыль вида β руб. Определить максимальную прибыль от реализации всей продукции видов А и В симплекс-методом.

$a_1 = 14, a_2 = 15, a_3 = 20, b_1 = 40, b_2 = 27, b_3 = 4, c_1 = 1200, c_2 = 993, c_3 = 1097, \alpha = 5, \beta = 13$.

Задача 4. Предположим, что для производства продукции вида А и В можно использовать материал трех сортов. При этом на изготовление единицы изделия вида А расходуется a_1 кг первого сорта, a_2 кг второго сорта и a_3 кг третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется b_1 кг первого сорта, b_2 кг второго сорта, b_3 кг третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта c_1 кг, второго сорта c_2 кг, третьего сорта c_3 кг. От реализации единицы готовой продукции вида А фабрика имеет прибыль вида α руб., а от реализации единицы готовой продукции вида В фабрика имеет прибыль вида β руб. Определить максимальную прибыль от реализации всей продукции видов А и В симплекс-методом.

$a_1 = 14, a_2 = 15, a_3 = 20, b_1 = 40, b_2 = 27, b_3 = 4, c_1 = 1200, c_2 = 993, c_3 = 1097, \alpha = 5, \beta = 13$.

Задача 5. Предположим, что для производства продукции вида А и В можно использовать материал трех сортов. При этом на изготовление единицы изделия вида А расходуется a_1 кг первого сорта, a_2 кг второго сорта и a_3 кг третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется b_1 кг первого сорта, b_2 кг второго сорта, b_3 кг третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта c_1 кг, второго сорта c_2 кг, третьего сорта c_3 кг. От реализации единицы готовой продукции вида А фабрика имеет прибыль вида α руб., а от реализации единицы готовой продукции вида В фабрика имеет прибыль вида β руб. Определить максимальную прибыль от реализации всей продукции видов А и В симплекс-методом.

$a_1 = 9, a_2 = 15, a_3 = 15, b_1 = 27, b_2 = 15, b_3 = 3, c_1 = 606, c_2 = 802, c_3 = 840, \alpha = 11, \beta = 6$.

Критерии оценки:

Оценка «5» Задание выполнено полностью: цель практической работы успешно достигнута; основные понятия выделены;

Оценка «4» Задание выполнено: цель выполнения практической работы достигнута;

наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме.

Оценка «3» Задание выполнено частично: цель выполнения практической работы достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы.

Оценка «2» Задание не выполнено, цель выполнения практической работы не достигнута.

Инструкционно-технологическая карта лабораторного занятия №3 , 4

Тема: Оптимизация логистических систем графовыми методами.

Цель: Научиться решать задачи о максимальном потоке.

Формируемые коды умений и компетенций: У1, ПК 2.1, ОК 1-11

Норма времени: 8 часов.

Используемые средства:

1. Опорный конспект.

2. Индивидуальное задание.

Структура выполнения ситуации

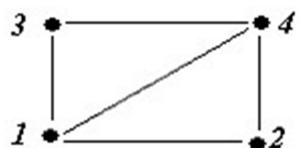
Контрольные вопросы:

1. Что такое граф?
2. Что такое взвешенный граф?
3. Что такое система непересекающихся множеств?

Задание и алгоритм выполнения:

1 вариант

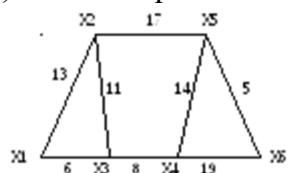
Задача 1. Составить матрицы инцидентности и смежности для графа:



Задача 2. На представленном графе найдите: а)

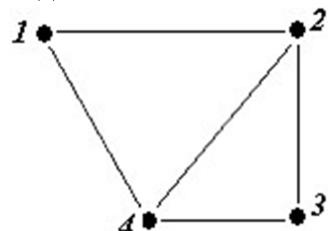
минимальный остов дерева,

б) найдите кратчайший путь от начальной точки X1 до всех остальных точек.



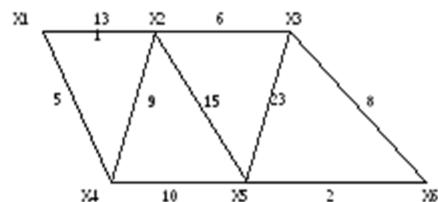
2 вариант

Задача 1. Составить матрицы инцидентности и смежности для графа:



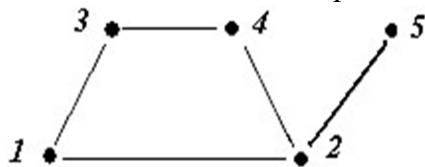
Задача 2. На представленном графе найдите: а) минимальный остов дерева, б) найдите

кратчайший путь от начальной точки X1 до всех остальных точек.

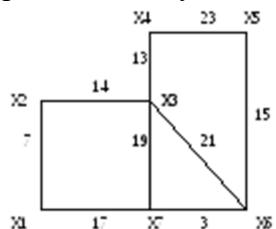


3 вариант

Задача 1. Составить матрицы инцидентности и смежности для графа:

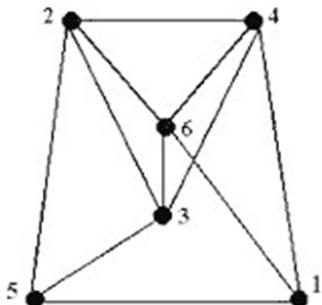


Задача 2. На представленном графе найдите: а) минимальный остов дерева, б) найдите кратчайший путь от начальной точки X1 до всех остальных точек.

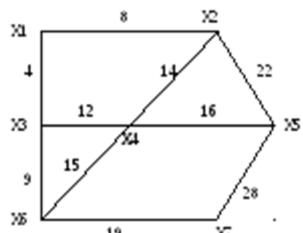


4 вариант

Задача 1. Составить матрицы инцидентности и смежности для графа:

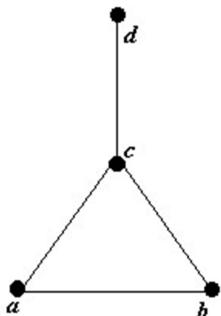


Задача 2. На представленном графе найдите: а) минимальный остов дерева, б) найдите кратчайший путь от начальной точки X1 до всех остальных точек.

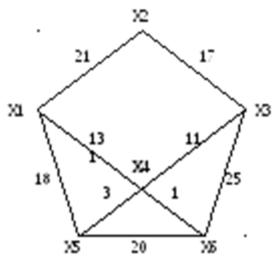


5 вариант

Задача 1. Составить матрицы инцидентности и смежности для графа:



Задача 2. На представленном графе найдите: а) минимальный остов дерева, б) найдите кратчайший путь от начальной точки X1 до всех остальных точек.



Критерии оценки:

Оценка «5» Задание выполнено полностью: цель практической работы успешно достигнута; основные понятия выделены;

Оценка «4» Задание выполнено: цель выполнения практической работы достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме.

Оценка «3» Задание выполнено частично: цель выполнения практической работы достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы.

Оценка «2» Задание не выполнено, цель выполнения практической работы не достигнута.

Инструкционно-технологическая карта практического занятия №5

Тема: Решение задач массового обслуживания.

Цель: Научиться решать задачи массового обслуживания методами имитационного моделирования.

Формируемые коды умений и компетенций: У1, ПК 2.2, ОК 1-11

Норма времени: 2 часа.

Используемые средства:

1. Опорный конспект.
2. Индивидуальное задание.

Структура выполнения ситуации

Контрольные вопросы:

1. Что такое система массового обслуживания?
2. Что такое Марковский случайный процесс?
3. Что такое поток событий?

Задание и алгоритм выполнения:

Задача 1. Интенсивность потока телефонных звонков в агентство по заказу железнодорожных билетов, имеющему один телефон, составляет 16 вызовов в час. Продолжительность оформления заказа на билет равна 2,4 минуты. Определить относительную и абсолютную пропускную способность этой СМО и вероятность отказа (занятости телефона). Сколько телефонов должно быть в агентстве, чтобы относительная пропускная способность была не менее 0,75.

Одноканальная СМО с отказами: решение задачи (pdf, 46 Кб)

Задача 2. Система массового обслуживания — билетная касса с одним окошком и неограниченной очередью. Касса продает билеты в пункты А и В. Пассажиров, желающих купить билет в пункт А, приходит в среднем трое за 20 мин, в пункт В — двое за 20 мин. Поток пассажиров простейший. Кассир в среднем обслуживает трех пассажиров за 10 мин. Время обслуживания — показательное. Вычислить финальные вероятности P_0 , P_2 , P_3 , среднее число заявок в системе и в очереди, среднее время пребывания заявки в системе, среднее время пребывания заявки в очереди.

Одноканальная СМО с неограниченной очередью: решение задачи (pdf, 50 Кб)

Задача 3. Междугородный переговорный пункт имеет четыре телефонных аппарата. В среднем за сутки поступает 320 заявок на переговоры. Средняя длительность переговоров составляет 5 мин. Длина очереди не должна превышать 6 абонентов. Потоки заявок и обслуживаний простейшие. Определить характеристики обслуживания переговорного пункта в стационарном режиме (вероятностьостоянного канала, вероятность отказа, вероятность обслуживания, среднее число занятых каналов, среднее число заявок в очереди, среднее число заявок в системе, абсолютную пропускную способность, относительную пропускную способность, среднее время заявки в очереди, среднее время заявки в системе, среднее время заявки под обслуживанием).

Многоканальная СМО с ожиданием и ограниченной очередью: решение задачи

Критерии оценки:

Оценка «5» Задание выполнено полностью: цель практической работы успешно достигнута; основные понятия выделены;

Оценка «4» Задание выполнено: цель выполнения практической работы достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме.

Оценка «3» Задание выполнено частично: цель выполнения практической работы достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы.

Оценка «2» Задание не выполнено, цель выполнения практической работы не достигнута.

Инструкционно-технологическая карта лабораторного занятия №5

Тема: Моделирование логистических систем с использованием теории массового обслуживания.

Цель: Научиться моделировать логистические системы. Формируемые коды умений и компетенций: У1, ПК 2.2, ОК 1-11

Норма времени: 2 часа.

Используемые средства:

1. Опорный конспект.
2. Индивидуальное задание.

Структура выполнения ситуации

Контрольные вопросы:

1. Какие ситуации рассматриваются в теории игр?
2. Как найти оптимальное решение игры двух лиц с нулевой суммой?

Задание и алгоритм выполнения:

Задача 1. Найти итерационным методом решение матричной игры 2×3 :

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

Задача 2. Найти приближенное решение матричной игры, выполнив 10 итераций методом Брауна. Сравнить, где это возможно, с точным решением и оценить погрешность.

$$\begin{array}{llll} a) A = \begin{matrix} 3 & 8 & 2 \\ 6 & 5 & 7 \end{matrix} & b) A = \begin{matrix} 9 & 54 \\ 3 & 86 \end{matrix} & c) A = \begin{matrix} 0,2 & 0,7 & 0,5 \\ 0,8 & 0,4 & 0,6 \end{matrix} & d) A = \begin{matrix} -1 & 2 \\ 3 & 0 \\ 1 \end{matrix} \\ & & & -2 \\ & & & 0 \end{array}$$
$$6 \text{ д) } A = \begin{matrix} 1 & 4 \\ 2 & 4 \\ 3 & 5 \end{matrix} \quad e) A = \begin{matrix} 1 & -1 & 3 \\ 2 & 1 & -3 \\ 2 & 3 & 1 \end{matrix}$$

Критерии оценки:

Оценка «5» Задание выполнено полностью: цель практической работы успешно достигнута; основные понятия выделены;

Оценка «4» Задание выполнено: цель выполнения практической работы достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме.

Оценка «3» Задание выполнено частично: цель выполнения практической работы

достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы.

Оценка «2» Задание не выполнено, цель выполнения практической работы не достигнута.