

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 организации;

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):

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

Требования к формированию личностных результатов

Личностные результаты реализации программы воспитания <i>(дескрипторы)</i>	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий 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 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»	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.

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 \leq 5 \\ x_1 + 2x_3 = 8 \\ -x_1 - 2x_2 \geq 1 \end{cases}$$

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

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

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

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

б) Напишите задачу в стандартной форме.

Задание 2.

Построить экономико-математическую модель задачи и найти оптимальный план раскроя 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 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 №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 S_1 и S_2 и 4 единицы сырья S_3 . Прибыль от реализации 1 единицы каждой продукции P_1 и P_2

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 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 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

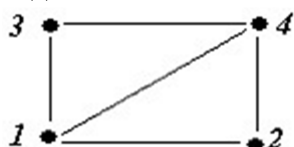
Контрольные вопросы:

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

Задание и алгоритм выполнения:

1 вариант

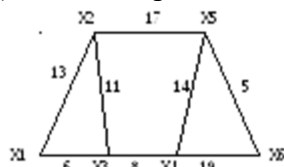
Задача 1. Составить матрицы инцидентности и смежности для графа:



Задача 2. На представленном графе найдите: а)

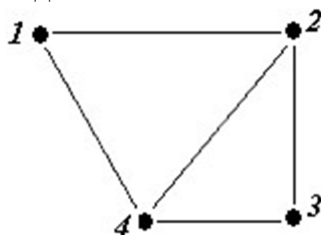
МИНИМАЛЬНЫЙ ОСТОВ ДЕРЕВА,

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

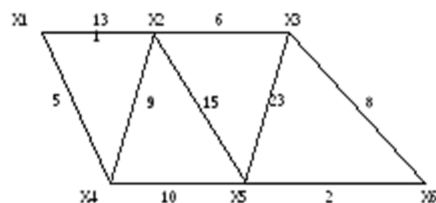


2 вариант

Задача 1. Составить матрицы инцидентности и смежности для графа:

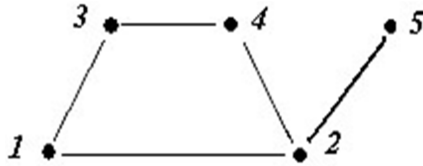


Задача 2. На представленном графе найдите: а) минимальный остов дерева, б) найдите кратчайший путь от начальной точки X1 до всех остальных точек.

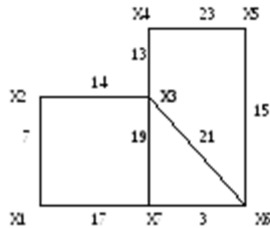


3 вариант

Задача 1. Составить матрицы инцидентности и смежности для графа:

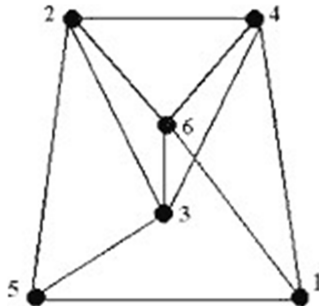


Задача 2. На представленном графе найдите: а) минимальный остов дерева, б) найдите кратчайший путь от начальной точки X1 до всех остальных точек.

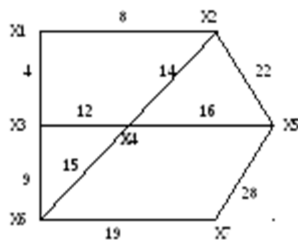


4 вариант

Задача 1. Составить матрицы инцидентности и смежности для графа:

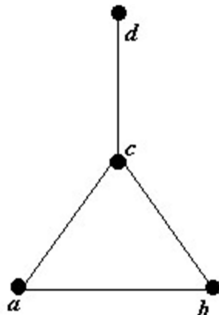


Задача 2. На представленном графе найдите: а) минимальный остов дерева, б) найдите кратчайший путь от начальной точки X1 до всех остальных точек.

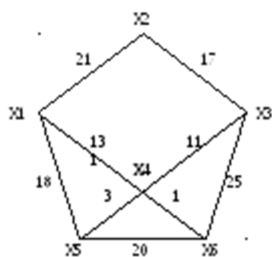


5 вариант

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. Пассажиры, желающих купить билет в пункт А, приходят 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 (вероятность простоя каналов, 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.

$$\begin{aligned} \text{а) } A = \begin{pmatrix} 3 & 8 & 2 \\ 6 & 5 & 7 \end{pmatrix}; \quad \text{б) } A = \begin{pmatrix} 9 & 54 \\ 3 & 86 \end{pmatrix}; \quad \text{в) } A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,7 & 0,5 \\ 0,8 & 0,4 & 0,6 \end{pmatrix}; \quad \text{г) } A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}; \\ \text{д) } A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 1 & -1 & 3 \\ 2 & 4 & 4 & 2 & 1 & -3 \\ 3 & 5 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}; \quad \text{е) } A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 1 & -3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}. \end{aligned}$$

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.