



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)
ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению

**26.03.04 ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ
И БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА**

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

Институт отраслевой экономики и управления
УРОПС

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ОПК-5: Способен проводить технико-экономический анализ и планирование деятельности организаций водного транспорта	Исследование операций транспортных систем	<p><u>Знать:</u> методы исследования операций в контексте решения задач управления транспортными процессами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - алгоритмы решения поставленных задач управления. <p><u>Уметь:</u> выполнить постановку задачи и разработать математическую модель;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать/разработать алгоритм решения задачи и решить задачу с использованием компьютерных программ или «вручную»; - провести анализ решения задачи и разработать план реализации результатов анализа. <p><u>Владеть:</u> техникой постановки оптимизационных задач управления на транспорте;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами решения и анализа задач оптимизации управленческих решений; - методами системного анализа в контексте постановки и решения управленческих задач.

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- типовые задания по расчетно-графической работе;
- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий

закрытого и открытого типов.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4 Освоение стандартных	В состоянии решать только фрагменты	В состоянии решать поставлен-	В состоянии решать поставлен-	Не только владеет алгоритмом и по-

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
алгоритмов решения профессиональных задач	поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	ные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	ные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	нимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ОПК-5: Способен проводить технико-экономический анализ и планирование деятельности организаций водного транспорта

Тестовые задания закрытого типа:

1. Метод потенциалов – это:

1. **Один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность**

2. Один из комбинаторных методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией задачи, вдавливается внутрь многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования (ЗЛП) до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника

3. Один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования

4. Один из группы методов определения первоначального опорного плана транспортной задачи

2. Метод северо-западного угла – это:

1. Один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность

2. Один из комбинаторных методов дискретного программирования,

3. Один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования

4. **Один из группы методов определения первоначального опорного плана транспортной задачи**

3. Методы отсечений – это:

1. Методы проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность

2. Комбинаторные методы дискретного программирования

3. Методы, упрощающие определение исходного опорного плана задачи линейного программирования и симплекс таблицы

4. Методы решения задач дискретного программирования, для которых характерна регуляризация задачи, состоящая в погружении исходной области допустимых решений в объемлющую ее выпуклую область.

4. Оптимальный план задачи линейного программирования – это:

1. Решение задачи линейного программирования, т. е. такой план, который не входит в допустимую область и доставляет экстремум целевой функции

2. Решение задачи линейного программирования, т. е. такой план, который входит в допустимую область и доставляет ненулевое значение целевой функции

3. Решение задачи линейного программирования, т. е. такой план, который входит в допустимую область и доставляет нулевое значение целевой функции

4. Решение задачи линейного программирования, т. е. такой план, который входит в допустимую область и доставляет экстремум целевой функции

5. Теорема: «если целевая функция принимает максимальное значение в некоторой точке допустимой области, то она принимает это же значение в крайней точке допустимой области», есть:

1. Основная теорема линейного программирования

2. Теорема двойственности

3. Теорема о выпуклом множестве и выпуклой комбинации этого Множества.

4. Теорема о выпуклости допустимого множества.

6. Последовательное улучшение плана задачи линейного программирования, позволяющее осуществлять переход от одного допустимого базисного решения к другому – это:

1. Симплекс-метод

2. Стохастическое программирование

3. Смешанные стратегии

4. Семейный спор

7. Последовательное улучшение плана, примененного к задаче минимизации целевой функции – это алгоритм:

1. **двойственного симплекс-метода**
2. метода ветвей и границ
3. метода Гомори
4. симплекс метода

8. Один из комбинаторных методов дискретного программирования – это алгоритм:

1. двойственного симплекс-метода
2. **метода ветвей и границ**
3. метода Гомори
4. симплекс-метода

9. Нахождение решения задачи целочисленного программирования группы методов отсекающих плоскостей называется – алгоритм:

1. двойственного симплекс-метода
2. метода ветвей и границ
3. **метода Гомори**
4. симплекс-метода

10. Последовательное улучшение плана, позволяющее осуществлять переход от одного допустимого базисного решения к другому – это алгоритм:

1. двойственного симплекс-метода
2. метода ветвей и границ
3. метода Гомори
4. **симплекс-метода**

Тестовые задания открытого типа:

11. Метод исследования операций (ИСО), с помощью которого можно найти оптимальный маршрут обхода транспортным судном отряда промысловых судов _____

Ответ: метод ветвей и границ, задача коммивояжера.

12. Структура математической модели линейного программирования _____

Ответ: целевая функция и система ограничений.

13. Задача линейного программирования решается методом ИСО _____

Ответ: симплекс-методом.

14. В прогнозировании временных рядов и анализе трендов широко применяется метод ИСО _____

Ответ: метод экспоненциального сглаживания.

15. Ключевым элементом в теории линейного программирования являются _____

Ответ: ограничения

16. Метод Монте-Карло в контексте исследования операций представляет собой _____

Ответ: статистический метод, основанный на случайных числах.

17. Термин «чувствительность» в линейном программировании – это: _____

Ответ: изменение оптимального решения при изменении коэффициентов задачи

18. К методам решения задачи линейного программирования относятся _____

Ответ: симплекс-метод и графический метод.

19. Сетевой график в теории управления проектами – это _____

Ответ: графическое представление логических связей между задачами проекта.

20. Условие, чтобы задача была отнесена к задаче линейного программирования _____

Ответ: целевая функция и ограничения должны быть линейными

21. Сетевая диаграмма в терминах исследования операций – это _____

Ответ: граф событий и дуг.

22. Для оптимизации распределения ресурсов в условиях неопределенности используется _____

Ответ: метод стохастического программирования

23. «Дерево решений» в контексте исследования операций представляет собой _____

Ответ: графическое представление последовательности решений в виде дерева

24. Метод Монте-Карло в контексте исследования операций представляет собой _____

Ответ: статистический метод, использующий случайные числа для аппроксимации решения)

25. Часть математического программирования, задачами которой является нахождение экстремума линейной целевой функции на допустимом множестве значений аргументов называется _____

Ответ: линейное программирование

26. Метод двойного предпочтения – это _____

Ответ: один из группы методов определения первоначального опорного плана транспортной задачи

27. Метод потенциалов – это _____

Ответ: один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность

28. Первая стандартная форма задачи линейного программирования – это форма задачи линейного программирования, в которой целевая функция требует нахождения _____, переменные _____, а компоненты произведения матрицы ограничений и вектора переменных должны быть меньше либо равны соответствующих компонент вектора _____

Ответ: максимума; неотрицательны; ограничений

29. Теория математических моделей принятия решений в условиях неопределенности, в условиях столкновения, конфликтных ситуациях – это _____

Ответ: теория игр.

30. Функция в математическом программировании, для которой требуется найти экстремум, называется _____

Ответ: целевая функция

31. Раздел математического программирования, занимающийся разработкой методов решения частного случая задач дискретного программирования – это _____

Ответ: целочисленное программирование

32. Набор чисел, удовлетворяющий ограничениям задачи линейного программирования _____

Ответ: план.

33. Используя метод почти оптимальных планов можно решить задачи _____

Ответ: оптимизация провозной способности

34. Метод решения задачи оптимизации очередности подхода рыболовных судов к борту транспортного судна _____

Ответ: метод динамического программирования

35. Методы принятия решений в условиях неопределенности _____

Ответ: критерии оптимальности Вальда, Гурвица, Сэвиджа, теория управляемых марковских процессов

36. Основной задачей исследования операций является _____

Ответ: предварительное количественное обоснование оптимальных решений

37. Достаточно точное описание исследуемого экономического объекта с помощью математического аппарата – это _____

Ответ: экономико-математическая модель

38. Последовательность этапов, через которые проходит исследование 1) _____, 2) анализ модели и получение решения задачи, 3) проверка полученных результатов на их адекватность природе изучаемой системы, 4) анализ решения, 5) построение _____ модели 6) построение _____ модели

Ответ: постановка задачи; математической; содержательной/вербальной

39. Задача, процесс нахождения решения которой является многоэтапным, относится к задачам _____

Ответ: динамического программирования

40. Переменные, соответствующие переменным двойственной задачи для данной транспортной задачи – это _____

Ответ: потенциал

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Типовые задания на расчётно-графическую работу.

Задание 1. Транспортные модели

Вариант 1. В пунктах А и В находятся соответственно 150 и 90 т горючего. Пунктам 1, 2, 3 требуется соответственно 60, 70, 110 т горючего. Стоимость перевозки 1 т горючего из пункта А в пункты 1, 2, 3 равна 60, 10, 40 тыс. руб. соответственно, а из пункта В в пункты 1, 2, 3 – 120, 20, 80 тыс. руб. Составьте план перевозок горючего, минимизирующий общую сумму транспортных расходов.

Вариант 2. В угольном бассейне добывается уголь, который хранится на трех складах в количестве 120, 60, 100 ед. соответственно. Добытый уголь доставляется четырем энергетическим установкам в количестве 70, 90, 50, и 70 ед. Стоимость доставки 1 ед. угля из каждого склада соответствующим энергетическим установкам задана матрицей. Определить оптимальный план доставки угля энергетическим установкам, обеспечивающий суммарные минимальные затраты.

$$\begin{pmatrix} 5 & 7 & 3 & 4 \\ 2 & 5 & 6 & 9 \\ 7 & 8 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$

Вариант 3. В трёх портах А, В, С находятся соответственно 6, 8 и 10 однотипных судов одной компании. Составить оптимальный план перехода этих судов к четырем портам – пунктам погрузки зерна, если пункту 1 необходимо 4 судна, пункту 2 – 6 судов, пункту 3 – 8 судов и пункту 4 – 6 судов. Стоимости перехода судна из порта А в указанные пункты соответственно равны 1, 2, 3, 4 д.е., из порта В – 4, 3, 2 и 1 д.е., из порта С – 1, 2, 2, 1 д.е.

Вариант 4. Продукция выпускается на трех заводах в количестве 340, 300, 460. Спрос на эту продукцию определяется соответственно в количестве 350, 200, 450 и 100. Транспортные расходы на доставку 1 ед. продукции с i -го завода ($i = 1, 2, 3$) k -му потребителю ($k = 1, 2, 3, 4$) определены матрицей. Определить оптимальный план прикрепления потребителей к заводам из условия минимизации затрат на транспортировку.

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 6 & 1 \\ 5 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 8 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 5. На двух терминалах А и В находится по 9000 т нефтепродуктов. Перевозка одной тонны горючего со склада А в пункты 1, 2, 3 соответственно стоит 1, 3 и 5 д.е., а перевозка одной тонны со склада В в те же пункты – соответственно 2, 5 и 4 д.е. В каждый пункт

надо доставить по одинаковому количеству тонн горючего. Составить такой план перевозки горючего, при котором транспортные расходы будут наименьшими.

Задание 2. Теория игр

2.1 Вычислить время перехода судна каждым из трех предложенных маршрутов и выбрать оптимальный маршрут, если плавание судна происходит в мае, и для каждого из маршрутов из лоций известно количество суток с хорошей и плохой погодой.

Вар.	Суток перехода при хорошей погоде			Суток перехода при плохой погоде			Количество суток с хорошей погодой		
	Маршруты			Маршруты			Маршруты		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	2	3	6	5	4	6	7	8
2	4	5	8	11	10	9	12	11	14
3	5	3	4	6	8	7	17	15	18
4	3	5	2	7	6	9	14	16	12
5	2	6	4	9	7	8	8	9	7

2.2. По таблице (матрице) эффективности построить таблицу «риска», и определить оптимальный способ действия в следующих случаях:

- вероятности возможных условий обстановки известны;
- вероятности возможных условий обстановки неизвестны, но существуют принципы подхода к оценке результата действий.

Во втором случае необходимо поочередно использовать три подхода: первый – основанный на максиминном критерии Вальда, второй – на критерии минимаксного риска Сэвиджа, третий – на критерии пессимизма-оптимизма Гурвица, и проанализировать полученные результаты.

Вар.	Матрицы эффективности				Вероятности		k
	A _i	Π ₁	Π ₂	Π ₃	Π ₁	Π ₂	
1	A ₁	0,34	0,24	0,54	0,17	0,49	0,40
	A ₂	0,86	0,80	0,09			
	A ₃	0,47	0,22	0,64			
	A ₄	0,33	0,80	0,01			
2	A ₁	0,58	0,45	0,31	0,36	0,25	0,73
	A ₂	0,62	0,95	0,89			
	A ₃	0,08	0,88	0,97			
	A ₄	0,83	0,10	0,33			
3	A ₁	0,33	0,90	0,11	0,25	0,51	0,79
	A ₂	0,32	0,22	0,97			
	A ₃	0,16	0,50	0,54			
	A ₄	0,10	0,98	0,14			
4	A ₁	0,34	0,62	0,36	0,29	0,35	0,39
	A ₂	0,82	0,61	0,76			
	A ₃	0,52	0,40	0,87			
	A ₄	0,67	0,60	0,88			
5	A ₁	0,58	0,31	0,89	0,32	0,38	0,54
	A ₂	0,19	0,37	0,60			
	A ₃	0,61	0,32	0,99			
	A ₄	0,46	0,34	0,46			

Задание 3. Графический метод решения задач линейного программирования

Для заданной целевой функции решить задачу линейного программирования графическим методом.

Вариант 1. $L(X) = 4x_1 - 3x_2 \rightarrow \max (\min)$,
$$\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 \leq 20, \\ x_1 + 2x_2 \geq 10, \\ -7x_1 + 10x_2 \leq 80, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 2. } L(X) = 2x_1 + 5x_2 \rightarrow \max (\min) , \begin{cases} 2x_1 - x_2 \geq 6, \\ x_1 + 2x_2 \geq 5, \\ 4x_1 + x_2 \geq 8, \\ -x_1 + 2x_2 \geq 6, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 3. } L(X) = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max (\min) , \begin{cases} -x_1 + 3x_2 \geq 10, \\ x_1 + x_2 \leq 6, \\ x_1 + 4x_2 \geq 3, \\ -x_1 + 4x_2 \leq 2, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 4. } L(X) = -2x_1 + 5x_2 \rightarrow \max (\min) , \begin{cases} -3x_1 + 2x_2 \leq 12, \\ x_1 + 2x_2 = 8, \\ x_1 + x_2 \geq 5, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 5. } L(X) = x_1 + 6x_2 \rightarrow \max (\min) , \begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10, \\ 3x_1 - 3x_2 \geq 6, \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ 3x_1 + x_2 \geq 4, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Шкала оценивания результатов выполнения каждой работы основана на двухбалльной системе.

Оценка **«зачтено»** выставляется в случае, если задания выполнены с достаточным теоретическим обоснованием, по правильным алгоритмам и без существенных ошибок, выводы приведены полностью и по существу, студент понимает и может пояснить ход выполнения заданий, работа оформлена в соответствии с требованиями.

Оценка **«незачтено»** выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, или не приведено вовсе, задания выполнены с использованием неправильных алгоритмов, работа оформлена с нарушениями требований, выводы приведены не полностью или не приведены вовсе, студент плохо понимает (или не понимает вовсе) и не может пояснить ход выполнения заданий.

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Исследование операций транспортных систем» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 26.03.04 Инженерно-экономическое обеспечение технологий и бизнес-процессов водного транспорта.