

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.05.2024 18:02:23  
Уникальный программный ключ:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
"Сибирский государственный университет водного транспорта"

**Б1.В.ДЭ.02.01**  
**Оптимизация транспортных процессов**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Управления транспортным процессом</b>
Образовательная программа	23.04.01 Направление подготовки "Технология транспортных процессов" Направленность "Организация перевозок и управление на водном транспорте" год начала подготовки 2022
Квалификация	<b>магистр</b>
Форма обучения	<b>заочная</b>
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	180	Виды контроля на курсах: экзамены 2
в том числе:		
аудиторные занятия	16	
самостоятельная работа	142	
часов на контроль	18	

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	2		Итого	
	уп	ип		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Иная контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	142	142	142	142
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	180	180	180	180

Рабочая программа дисциплины

## **Оптимизация транспортных процессов**

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 23.04.01 Технология транспортных процессов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 908)

**составлена на основании учебного плана образовательной программы:**

23.04.01 Направление подготовки "Технология транспортных процессов"  
Направленность "Организация перевозок и управление на водном транспорте"  
год начала подготовки 2022

**Рабочую программу составил(и):**

*к.э.н., Доцент, Бунташова Светлана Венедиктовна*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Управления транспортным процессом**

Заведующий кафедрой Масленников Сергей Николаевич

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цели дисциплины состоят в рассмотрении математической теории оптимизации экономико-технологических процессов на транспорте, изучении методов выбора оптимальных решений из множества альтернативных. Результатом освоения дисциплины является получение знаний и умений в вопросах повышения эффективности технологии транспортных процессов.
-----	---

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДЭ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Коммерческое обеспечение транспортно-технологических систем
2.1.2	Профессиональное развитие личности
2.1.3	Иностранный язык в профессиональной сфере
2.1.4	Ознакомительная практика
2.1.5	Учебная практика
2.1.6	Учебная практика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Производственная практика

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>ПК-4: способен разрабатывать коммерческую политику по оказанию логистической услуги перевозки груза в цепи поставок</b>
ПК-4.1: Знает особенности разработки коммерческой политики по оказанию логистической услуги перевозки груза в цепи поставок
ПК-4.2: Умеет разрабатывать коммерческую политику по оказанию логистической услуги перевозки груза в цепи поставок
ПК-4.3: Владеет навыками разработки коммерческой политики по оказанию логистической услуги перевозки груза в цепи поставок

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	владеет методами и средствами технического, информационного и алгоритмического обеспечения оптимизации транспортных процессов
3.3.2	владеет навыками решения прикладных задач оптимизации транспортных процессов

### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	<b>Раздел 1. Математическая теория оптимизации транспортных процессов.</b>				
Лек	Основные этапы экономико-математического моделирования /Лек/	2	0,25	Л1.1	0
Ср	Основные этапы экономико-математического моделирования /Ср/	2	14	Л2.1	0
Лек	Критерии выбора оптимального варианта плана. /Лек/	2	0,25	Л1.1	0
Ср	Критерии выбора оптимального варианта плана. /Ср/	2	14	Л2.1	0
Лек	Основопологающие оптимизационные модели /Лек/	2	1	Л1.1	0
Ср	Основопологающие оптимизационные модели /Ср/	2	14	Л2.1	0
Пр	Принципы, порядок и последовательность экономико-математического моделирования /Пр/	2	2	Л3.1	0

Раздел	<b>Раздел 2. Расширенные возможности классического линейного программирования</b>				
Лек	Приведение системы к симплексному виду /Лек/	2	1	Л1.1	0
Лаб	Приведение экономико-математической модели задачи линейного программирования к симплексному виду /Лаб/	2	2	Л3.1	0
Ср	Приведение системы к симплексному виду /Ср/	2	14	Л2.1	0
Лек	Решение задачи об оптимальном использовании ресурсов /Лек/	2	1	Л1.1	0
Пр	Нахождение оптимального плана использования транспортных средств при известных ограничениях /Пр/	2	1	Л3.1	0
Ср	Решение задачи об оптимальном использовании ресурсов /Ср/	2	14	Л2.1	0
Лек	Целочисленное линейное программирование /Лек/	2	1	Л1.1	0
Пр	Нахождение оптимального плана использования транспортных средств при условии целочисленности переменных графическим методом. Нахождение оптимального плана использования транспортных средств при условии целочисленности переменных симплексным методом, используя правильное отсечение методом Гомори /Пр/	2	0,5	Л3.1	0
Ср	Целочисленное линейное программирование /Ср/	2	8	Л2.1	0
Лек	Теория двойственности. Объективно-обусловленные оценки. /Лек/	2	0,55	Л1.1	0
Пр	Задача альтернативного использования транспортных ресурсов /Пр/	2	0,5	Л3.1	0
Ср	Теория двойственности. Объективно-обусловленные оценки. /Ср/	2	14	Л2.1	0
Раздел	<b>Раздел 3. Методы оптимизации с учетом инноваций</b>				
Лек	Решение многокритериальной задачи графическим методом /Лек/	2	0,25	Л1.1	0
Пр	Решение двухкритериальной задачи графическим методом /Пр/	2	0,5	Л3.1	0
Ср	Решение многокритериальной задачи графическим методом /Ср/	2	14	Л2.1	0
Лек	Решение многокритериальной задачи симплексным методом /Лек/	2	0,25	Л1.1	0
Пр	Решение двухкритериальной задачи симплексным методом /Пр/	2	0,5	Л3.1	0
Ср	Решение многокритериальной задачи симплексным методом /Ср/	2	14	Л2.1	0
Лек	Задача динамического программирования /Лек/	2	0,25	Л1.1	0
Лаб	Проект распределения инвестиций /Лаб/	2	1	Л3.1	0
Ср	Задача динамического программирования /Ср/	2	8	Л2.1	0
Раздел	<b>Раздел 4. Традиционные методы оптимизации транспортных услуг</b>				
Лек	Транспортная задача линейного программирования /Лек/	2	0,1	Л1.1	0
Пр	Решение классической транспортной задачи линейного программирования приближенными и точными методами. Корректировка решения в режиме реального времени /Пр/	2	0,5	Л3.1	0
Лаб	Эконометрические методы прогнозирования объема перевозок, составление оптимального плана перевозок приближенными методами /Лаб/	2	1	Л3.1	0
Ср	Транспортная задача линейного программирования /Ср/	2	7	Л2.1	0
Лек	Обобщенная транспортная задача линейного программирования /Лек/	2	0,1	Л1.1	0
Пр	Решение обобщенной транспортной задачи линейного программирования приближенными и точными методами. Корректировка решения в режиме реального времени /Пр/	2	0,5	Л3.1	0
Ср	Обобщенная транспортная задача линейного программирования /Ср/	2	7	Л2.1	0
ИКР	Контроль /ИКР/	2	4		0

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Математическая теория оптимизации транспортных процессов.

Тема 1.1. Основные этапы экономико-математического моделирования

Рассматривается последовательность оптимизации транспортных процессов от постановки задачи до получения оптимального плана. Особое внимание уделяется выбору экономического критерия эффективности, в соответствии с которым производится оптимизация.

Тема 1.2. Критерии выбора оптимального варианта плана.

Рассматривается многовариантность задач оптимизации транспортного процесса. Содержание и процесс выбора из множества альтернативных.

Тема 1.3. Основополагающие оптимизационные модели.

Проводится обзор основных экономико-математических моделей, используемых на транспорте, методов решения. Рассматривается деятельность ученых в области экономико-математического моделирования.

Раздел 2. Расширенные возможности классического линейного программирования.

Тема 2.1. Приведение системы к симплексному виду.

Приведение экономико-математической модели к системе с базисом для поиска оптимального варианта решения задач линейного программирования

Тема 2.2. Решение задачи об оптимальном использовании ресурсов.

Постановка задачи об оптимальном использовании ресурсов на транспорте. Возможности универсального метода линейного программирования. Порядок решения. Анализ полученного оптимального варианта.

Тема 2.3. Целочисленное линейное программирование.

Внесение в экономико-математическую модель условия целочисленности. Нахождение оптимально варианта плана использования транспортных ресурсов при условии целочисленности полученного решения графическим методом.

Построение правильного отсечения методом Гомори и порядок нахождения оптимального целочисленного решения (плана).

Тема 2.4. Теория двойственности. Объективно-обусловленные оценки.

Составление экономико-математической модели двойственной задачи. Теоремы двойственности. Использование теорем двойственности для получения оптимального варианта решения. Дополнительные возможности при использовании объективно-обусловленных оценок. Гибкость и чувствительность оптимального решения. Определение границ устойчивости.

Раздел 3. Методы оптимизации с учетом инноваций

Тема 3.1. Решение многокритериальной задачи графическим методом

Постановка многокритериальной задачи. Алгоритм решения многокритериальной задачи графическим методом.

Тема 3.2. Решение многокритериальной задачи симплексным методом

Алгоритм решения многокритериальной задачи симплексным методом. Анализ решения.

Тема 3.3. Задача динамического программирования.

Знакомство с динамическим программированием на примере задачи об оптимальном распределении инвестиций.

Оперативное планирование.

Раздел 4. Традиционные методы оптимизации транспортных услуг.

Тема 4.1. Транспортная задача линейного программирования.

Отличительные особенности транспортной задачи линейного программирования. Методы решения транспортной задачи. Возможности корректировки оптимальных планов в режиме реального времени при анализе транспортной задачи линейного программирования.

Тема 4.2. Обобщенная транспортная задача линейного программирования.

Отличительные особенности обобщенной транспортной задачи линейного программирования. Методы решения обобщенной транспортной задачи. Возможности корректировки обобщенной транспортной задачи линейного программирования в режиме реального времени.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Тестовые задания, экзамен

### 6.2. Темы письменных работ

### 6.3. Контрольные вопросы и задания

Тестовые задания:

1. При приведении задачи линейного программирования (ЛП) к виду основной задачи ЛП ограничения вида «< или =» преобразуются в ограничения равенства добавлением к его левой части дополнительной неотрицательной переменной. Вводимые дополнительные неизвестные имеют вполне определенный смысл. Так, если в ограничениях исходной задачи ЛП отражается расход и наличие производственных ресурсов, то численное значение дополнительной переменной в решении задачи имеет смысл. (время на ответ 2 минуты)

Выбрать верный вариант ответа:

А - двойственной оценки ресурса;

Б - остатка ресурса;

В - дефицита ресурса;

Г - стоимости ресурса.

2. Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой уравнений, называется... (время на ответ 2 минуты)

А – стандартной;

Б – канонической;

В – общей;

Г – нормальной.

3. Выберите метод решения задач целочисленного программирования... (время на ответ 2 минуты)

- А - метод минимального элемента в матрице;  
Б - метод Гомори;  
В - метод Фогеля;  
Г - метод Стюдента.
4. Вариант плана является допустимым, если... (время на ответ 2 минуты)  
А - нет отрицательных переменных;  
Б - выполнилось условие оптимальности;  
В - выполняются все ограничения и нет отрицательных переменных.
5. Какой метод НЕ относится к методам линейного программирования? (время на ответ 2 минуты)  
А – графический;  
Б – симплексный;  
В - квадратичной интерполяции.
6. Чему численно равно количество базисных переменных при решении задачи линейного программирования симплексным методом? (время на ответ 2 минуты)  
А – трем;  
Б - количеству ограничений;  
В - любому действительному числу.
7. При решении оптимизационной задачи методом динамического программирования используется принцип ... (время на ответ 2 минуты)  
А – Беллмана;  
Б – Фогеля;  
В – Симпсона.
8. При решении задачи целочисленного линейного программирования полученный оптимальный результат является ... (время на ответ 2 минуты)  
А - Всегда лучше нецелочисленного по выбранному критерию эффективности;  
Б - Всегда равен нецелочисленному по выбранному критерию эффективности;  
В - Всегда не лучше нецелочисленного по выбранному критерию эффективности.
9. Правильное отсечение строится для ... (время на ответ 2 минуты)  
А - базисной нецелочисленной переменной с наименьшей целой частью;  
Б - базисной нецелочисленной переменной с наибольшей целой частью;  
В - свободной нецелочисленной переменной с наименьшей целой частью.
10. Оптимальный вариант решения транспортной задачи линейного программирования ... (время на ответ 2 минуты)  
А - всегда единственный;  
Б - существуют другие оптимальные варианты и их количество равно числу нулевых характеристик свободных клеток;  
В - существуют другие оптимальные варианты и их количество равно числу отрицательных характеристик.
11. Характеристика свободной клетки матрицы транспортной задачи означает ... (время на ответ 2 минуты)  
А - величину увеличения массы перевозок, получаемую в результате перераспределения ресурсов в эту свободную клетку;  
Б - величину экономии ресурсов на единицу груза, получаемую в результате перераспределения ресурсов в эту свободную клетку;  
В - численную величину ухудшения эффективности плана, получаемую в результате перераспределения ресурсов в эту свободную клетку.
12. Какая переменная является базисной? (время на ответ 2 минуты)  
А - входит только в одно уравнение системы ограничений и с коэффициентом +1;  
Б - входит во все ограничения с положительными коэффициентами;  
В - входит во все ограничения с отрицательными коэффициентами.
13. Многоугольник (многогранник) решений является ... (время на ответ 2 минуты)  
А - областью только оптимальных решений задачи;  
Б - областью всех допустимых решений задачи;  
В - областью всех недопустимых решений задачи.
14. Задача согласования грузовых потоков прямого и обратного направлений является ... (время на ответ 2 минуты)  
А - транспортной задачей линейного программирования;  
Б - распределительной задачей линейного программирования;  
В - задачей упорядочения.
15. При прогнозировании массы перевозок в правильно построенной значимой регрессионной модели рассчитанный коэффициент детерминации близок ... (время на ответ 2 минуты)  
А - к -1;  
Б - к +1;  
В - к нулю.
16. Мультиколлинеарности эконометрической модели наблюдаются, если ... (время на ответ 2 минуты)  
А - присутствует высокая коррелированность факторов;  
Б - факторы не коррелируют;  
В - нельзя составить корреляционную матрицу.
17. Построенная эконометрическая модель является значимой, если фактически найденное значение критерия Фишера-Снедекора ... (время на ответ 2 минуты)  
А - меньше табличного;  
Б - больше табличного;  
В - равно табличному.
18. Теория игр в экономике и управлении ... (время на ответ 2 минуты)

А - математическая теория разрешения конфликтных ситуаций;  
 Б - математическая теория безусловной оптимизации;  
 В - теория экспертных оценок.

Примерные вопросы к экзамену

- 1 Кратко охарактеризовать базовые экономико-математические модели и методы линейного программирования
- 2 Основная теорема двойственности
- 3 Экономический смысл характеристики свободной клетки транспортной задачи
- 4 Перечислить известные методы решения обобщенной транспортной задачи. Охарактеризовать один из них
- 5 Отличительные особенности ЭММ транспортной задачи линейного программирования открытого типа
- 6 Алгоритм метода обобщенных потенциалов

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Методика оценки тестовых заданий

За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. 0 баллов выставляется как за неверный ответ, так и если студентом отмечены большее количество ответов, чем предусмотрено в задании (в том числе правильный), или все ответы. Общий итоговый балл определяется суммой баллов, полученных за каждое тестовое задание.

Тестовые оценки коррелируются с общепринятой пятибалльной системой:

- оценка «5» (отлично) выставляется студентам за верные ответы, которые составляют 86 % и более от общего количества вопросов;
- оценка «4» (хорошо) соответствует результатам тестирования, которые содержат от 71 % до 85 % правильных ответов;
- оценка «3» (удовлетворительно) от 50 % до 70 % правильных ответов;
- оценка «2» (неудовлетворительно) соответствует результатам тестирования, содержащие менее 50 % правильных ответов.

Методика оценки экзамена.

Экзамен по дисциплине содержит теоретическую часть, направленную на оценку знаний и практическую часть, направленную на оценку умений и навыков, характеризующих 3 этап формирования компетенции ПК-4 «способен разрабатывать коммерческую политику по оказанию логистической услуги перевозки груза в цепи поставок»  
 Экзамен проводится по билетам, утвержденным заведующим кафедрой, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины.

Оценка «отлично» выставляется при условии, если ответ содержит не менее 85% знаний на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется при условии, если ответ содержит от 70% до 85% знаний на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если ответ содержит от 50% до 70% знаний на поставленные вопросы.

В противном случае выставляется оценка «неудовлетворительно».

### **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **7.1 Рекомендуемая литература**

##### **7.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бунташова Светлана Венедиктовна	Методы и модели оптимального управления. Линейное программирование: учеб. пос. [для студ. напр. "Технол. трансп. процессов", "Упр. вод. трансп. и гидрографич. обеспеч. судоходства", "Менеджмент", "Судоходство"]	Новосибирск: СГУВТ, 2016

##### **7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Зачёсов Венедикт Петрович, Филоненко Владислав Григорьевич	Технология и организация перевозок на речном транспорте: учеб. пособие для студентов вузов вод. трансп. по спец.: 240100 "Орг. перевозок и упр. на трансп. (вод.)", 060800 "Экономика и упр. на предприятии (трансп.)"	Новосибирск: Сибирское соглашение, 2004

##### **7.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Бунташова Светлана Венедиктовна	Методы и модели оптимизации на транспорте: Сборник заданий [для студ. напр. 180500.62 "Управление вод. транспортом и гидрограф. обеспечение судоходства" и 190700.62 "Технология трансп. процессов"]	Новосибирск: НГАВТ, 2014

### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)

Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК – 13 шт. (в т.ч преподавательский)
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска переносная; Комплект учебной мебели; Лабораторное оборудование: тренажер «Управление транспортным процессом на внутренних водных путях»
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 2 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)