

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.02.02

Методы и модели в управлении транспортным процессом
рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Методы и модели в управлении транспортным процессом

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 производства в профессиональной деятельности, связанной с управлением транспортными процессами. |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

| | |
|--------------------|--|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.ДЭ.02 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 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 |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Научно-исследовательская работа |
| 2.2.2 | Производственная практика |

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

| |
|---|
| ПК-4: способен разрабатывать коммерческую политику по оказанию логистической услуги перевозки груза в цепи поставок |
| 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

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | владеет навыками применения современных методов и средств технического, информационного и алгоритмического обеспечения для решения прикладных задач экономико-математического моделирования в управлении транспортным процессом |
| 3.3.2 | владеет навыками решения прикладных задач в области моделирования транспортных процессов |

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Вид занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Литература | ПрПо дгот |
|-------------|---|----------------|-------|------------|-----------|
| Раздел | Раздел 1. Математическая теория оптимизации транспортных процессов. | | | | |
| Лек | Основные этапы экономико-математического моделирования /Лек/ | 2 | 0,25 | Л1.1Л2.1 | 0 |
| Ср | Основные этапы экономико-математического моделирования /Ср/ | 2 | 12 | Л2.2 | 0 |
| Лек | Критерии выбора оптимального варианта плана. /Лек/ | 2 | 0,25 | Л1.1Л2.1 | 0 |
| Ср | Критерии выбора оптимального варианта плана. /Ср/ | 2 | 12 | Л2.2 | 0 |
| Лек | Основополагающие оптимизационные модели в управлении /Лек/ | 2 | 0,5 | Л1.1Л2.1 | 0 |
| Ср | Основополагающие оптимизационные модели в управлении /Ср/ | 2 | 12 | Л2.2 | 0 |
| Пр | Принципы, порядок и последовательность экономико-математического моделирования /Пр/ | 2 | 1 | Л3.1 Л3.2 | 0 |

| | | | | | |
|--------|---|---|-----|-----------|---|
| Раздел | Раздел 2. Расширенные возможности классического линейного программирования | | | | |
| Лек | Приведение системы к симплексному виду /Лек/ | 2 | 0,5 | Л1.1Л2.1 | 0 |
| Ср | Приведение системы к симплексному виду /Ср/ | 2 | 10 | Л2.2 | 0 |
| Лаб | Приведение экономико-математической модели задачи линейного программирования к симплексному виду /Лаб/ | 2 | 2 | Л3.1 Л3.2 | 0 |
| Лек | Решение задачи управления ресурсами /Лек/ | 2 | 0,5 | Л1.1Л2.1 | 0 |
| Ср | Решение задачи управления ресурсами /Ср/ | 2 | 10 | Л2.2 | 0 |
| Пр | Задача об оптимальном использовании ресурсов /Пр/ | 2 | 1 | Л3.1 Л3.2 | 0 |
| Лек | Целочисленное линейное программирование /Лек/ | 2 | 0,5 | Л1.1Л2.1 | 0 |
| Ср | Целочисленное линейное программирование /Ср/ | 2 | 12 | Л2.2 | 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 | 1 | Л3.1 Л3.2 | 0 |
| Лек | Теория двойственности. Объективно-обусловленные оценки. /Лек/ | 2 | 0,5 | Л1.1Л2.1 | 0 |
| Ср | Теория двойственности. Объективно-обусловленные оценки. /Ср/ | 2 | 12 | Л2.2 | 0 |
| Пр | Задача альтернативного использования транспортных ресурсов /Пр/ | 2 | 1 | Л3.1 Л3.2 | 0 |
| Раздел | Раздел 3. Методы оптимизации с учетом инноваций | | | | |
| Лек | Решение многокритериальной задачи графическим методом /Лек/ | 2 | 0,5 | Л1.1Л2.1 | 0 |
| Ср | Решение многокритериальной задачи графическим методом /Ср/ | 2 | 12 | Л2.2 | 0 |
| Пр | Решение двухкритериальной задачи графическим методом /Пр/ | 2 | 0,5 | Л3.1 Л3.2 | 0 |
| Лек | Решение многокритериальной задачи симплексным методом /Лек/ | 2 | 0,5 | Л1.1Л2.1 | 0 |
| Ср | Решение многокритериальной задачи симплексным методом /Ср/ | 2 | 12 | Л2.2 | 0 |
| Пр | Решение двухкритериальной задачи симплексным методом /Пр/ | 2 | 0,5 | Л3.1 Л3.2 | 0 |
| Лек | Использование принципа Беллмана в задачах математического программирования /Лек/ | 2 | 0,5 | Л1.1Л2.1 | 0 |
| Лаб | Задача оперативного планирования /Лаб/ | 2 | 1 | Л3.1 Л3.2 | 0 |
| Ср | Использование принципа Беллмана в задачах математического программирования /Ср/ | 2 | 10 | Л2.2 | 0 |
| Раздел | Раздел 4. Традиционные методы оптимизации транспортных услуг. | | | | |
| Лек | Транспортная задача линейного программирования /Лек/ | 2 | 0,5 | Л1.1Л2.1 | 0 |
| Ср | Транспортная задача линейного программирования /Ср/ | 2 | 14 | Л2.2 | 0 |
| Пр | Решение классической транспортной задачи линейного программирования приближенными и точными методами. Корректировка решения в режиме реального времени /Пр/ | 2 | 0,5 | Л3.1 Л3.2 | 0 |
| Лаб | Эконометрические методы прогнозирования объема перевозок, составление оптимального плана перевозок приближенными методами /Лаб/ | 2 | 1 | Л3.1 Л3.2 | 0 |
| Лек | Обобщенная транспортная задача линейного программирования /Лек/ | 2 | 1 | Л1.1Л2.1 | 0 |
| Ср | Обобщенная транспортная задача линейного программирования /Ср/ | 2 | 14 | Л2.2 | 0 |
| Пр | Решение обобщенной транспортной задачи линейного программирования приближенными и точными методами. Корректировка решения в режиме реального времени /Пр/ | 2 | 0,5 | Л3.1 Л3.2 | 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 в управлении
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 управления ресурсами.

Постановка задачи управления ресурсами. 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. Использование принципа Беллмана в задачах математического программирования

Решение задач оперативного планирования

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. На основании выбранного критерия оптимальности составляют... (время на ответ 2 минуты)

А - Оптимальную функцию;

Б - Функцию критерия оптимальности;

В - Целевую функцию.

2. Для решения поставленной задачи оптимизации первым делом необходимо ... (время на ответ 2 минуты)

А - Выбрать критерий оптимальности;

Б - Составить математическую модель;

В - Выбрать метод оптимизации.

3. Задача оптимизации сводится к нахождению... (время на ответ 2 минуты)

А - Роста целевой функции;

Б - Экстремума целевой функции;

В - Спада целевой функции.

4. Критерий оптимальности имеет ... (время на ответ 2 минуты)

А - Экономическую природу;

Б - Торговую природу;

В - Правильного ответа нет.

5. 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.
6. При построении двойственной задачи линейного программирования в стандартной форме вводится столько основных переменных, сколько в прямой задаче... (время на ответ 2 минуты)
 А - целевых функций;
 Б – ограничений;
 В - основных переменных.
7. Какая переменная (контролируемый параметр) уходит из базиса при симплексных преобразованиях ... (время на ответ 2 минуты)
 А - базисная переменная из генеральной строки;
 Б - базисная переменная из генерального столбца;
 В - свободная переменная из генеральной строки.
8. В общей задаче линейного программирования переменные ... (время на ответ 2 минуты)
 А - могут быть как целыми, так и дробными числами;
 Б - должны быть только целыми числами;
 В - должны быть только дробными числами.
9. Если в индексной строке симплексной таблицы (при решении задачи на максимум критерия) нет отрицательных коэффициентов, то это означает ... (время на ответ 2 минуты)
 А - нужны симплексные преобразования;
 Б - невозможно найти оптимальный план;
 В - найден оптимальный план.
10. В каком случае задача математического программирования является линейной ... (время на ответ 2 минуты)
 А - ее целевая функция линейна;
 Б - ее ограничения линейны;
 В - ее целевая функция линейна и ограничения линейны.
11. Чему равны значения свободных переменных в базисном варианте решения ... (время на ответ 2 минуты)
 А – нулю;
 Б - целым числам;
 В - положительным числам.
12. Если крайнее положение линии уровня пересекает область допустимых решений более чем в одной точке, то оптимальный план ... (время на ответ 2 минуты)
 А - соответствует только одной точке этого пересечения (единственный);
 Б - не существует;
 В - соответствует любой точке пересечения (бесконечное множество точек).
13. Если в оптимальном решении линейной задачи производственного планирования некоторый ресурс израсходован не полностью, то его теневая цена (оптимальное значение соответствующей основной переменной двойственной задачи) ... (время на ответ 2 минуты)
 А - больше нуля;
 Б - меньше нуля;
 В - равна нулю.
14. Если при попытке решить задачу линейного программирования симплекс-методом не обнаружено необходимого числа базисных переменных, ... (время на ответ 2 минуты)
 А - задачу можно решить только графически;
 Б - задача неразрешима;
 В - для решения задачи симплекс-методом необходимо ввести искусственный базис.
15. Если оптимальное значение основной переменной задачи линейного программирования больше нуля, то оптимальное значение дополнительной переменной в соответствующем ограничении двойственной задачи ... (время на ответ 2 минуты)
 А - равно нулю;
 Б - больше нуля;
 В - меньше нуля.
16. Сколько допустимых планов может иметь задача линейного программирования (не целочисленная)? (время на ответ 2 минуты)
 А - 0 или 1;
 Б - всегда 1;
 В - 0, 1 или бесконечное множество.
17. Что такое допустимый план задачи линейного программирования? (время на ответ 2 минуты)
 А - план, при подстановке которого в систему ограничений, все они выполняются;
 Б - план, при подстановке которого в систему ограничений, хотя бы одно выполняется;
 В - план, при подстановке которого в систему ограничений, ни одно из них не выполняется.
18. Если задача линейного программирования разрешима, в каком случае будет разрешима двойственная к ней задача? (время на ответ 2 минуты)
 А – всегда;
 Б – никогда;
 В - если двойственная задача решается на максимум критерия.

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 | Бунташова Светлана Венедиктовна, Зачёсов Венедикт Петрович | Методы решения эксплуатационно-экономических задач: учеб. пособие | Новосибирск: НГАВТ, 2007 |
| Л2.2 | Бунташова Светлана Венедиктовна | Моделирование транспортных процессов: учебное пособие | Новосибирск: СГУВТ, 2021 |

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 |
| Л3.2 | Бунташова Светлана Венедиктовна | Моделирование транспортных процессов: сборник заданий | Новосибирск: СГУВТ, 2022 |

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Назначение | Оборудование |
|--|--|
| Учебная аудитория для проведения практических занятий | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной) |
| Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК – 13 шт. (в т.ч преподавательский) |

| | |
|---|--|
| Учебная аудитория для проведения практических занятий | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели |
| 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) |