

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.05.2024 18:01:27
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 **Управления транспортным процессом**

Образовательная программа 23.04.01 Направление подготовки "Технология транспортных процессов"
Направленность "Организация перевозок и управление на водном транспорте"
год начала подготовки 2023

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 50
самостоятельная работа 86
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя 10 5/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	20	20	20	20
Лабораторные	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Иная контактная работа	8	8	8	8
Итого ауд.	50	50	50	50
Контактная работа	58	58	58	58
Сам. работа	86	86	86	86
Часы на контроль	36	36	36	36
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 2023

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
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Логистика и управление цепями поставок	
2.1.2	Ознакомительная практика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Научно-исследовательская работа	
2.2.2	Современные перегрузочные технологии в речных и морских портах	

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-4.3: Разрабатывает коммерческую политику 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	методами и средствами технического, информационного и алгоритмического обеспечения оптимизации транспортных процессов;
3.3.2	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	Раздел 1. Математическая теория оптимизации транспортных процессов.				
Лек	Основные этапы экономико-математического моделирования /Лек/	3	0,5	Л1.1	0
Ср	Основные этапы экономико-математического моделирования /Ср/	3	7	Л2.1	0
Лек	Критерии выбора оптимального варианта плана. /Лек/	3	0,5	Л1.1	0
Ср	Критерии выбора оптимального варианта плана. /Ср/	3	7	Л2.1	0
Лек	Основополагающие оптимизационные модели /Лек/	3	1	Л1.1	0
Ср	Основополагающие оптимизационные модели /Ср/	3	7	Л2.1	0
Пр	Принципы, порядок и последовательность экономико-математического моделирования /Пр/	3	2	Л3.1	0
Раздел	Раздел 2. Расширенные возможности классического линейного программирования				
Лек	Приведение системы к симплексному виду /Лек/	3	2	Л1.1	0
Ср	Приведение системы к симплексному виду /Ср/	3	7	Л2.1	0
Лек	Решение задачи об оптимальном использовании ресурсов /Лек/	3	2	Л1.1	0
Пр	Нахождение оптимального плана использования транспортных средств при известных ограничениях /Пр/	3	2	Л3.1	0
Лаб	Приведение экономико-математической модели задачи линейного программирования к симплексному виду /Лаб/	3	2	Л3.1	0
Ср	Решение задачи об оптимальном использовании ресурсов /Ср/	3	8	Л2.1	0
Лек	Целочисленное линейное программирование /Лек/	3	2	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/	3	3	Л3.1	0
Ср	Целочисленное линейное программирование /Ср/	3	8	Л2.1	0
Лек	Теория двойственности. Объективно-обусловленные оценки. /Лек/	3	1	Л1.1	0
Пр	Задача альтернативного использования транспортных ресурсов /Пр/	3	2	Л3.1	0
Ср	Теория двойственности. Объективно-обусловленные оценки. /Ср/	3	7	Л2.1	0
Раздел	Раздел 3. Методы оптимизации с учетом инноваций				
Лек	Решение многокритериальной задачи графическим методом /Лек/	3	2	Л1.1	0
Пр	Решение двухкритериальной задачи графическим методом /Пр/	3	2	Л3.1	0
Ср	Решение многокритериальной задачи графическим методом /Ср/	3	7	Л2.1	0
Лек	Решение многокритериальной задачи симплексным методом /Лек/	3	2	Л1.1	0
Пр	Решение двухкритериальной задачи симплексным методом /Пр/	3	3	Л3.1	0
Ср	Решение многокритериальной задачи симплексным методом /Ср/	3	7	Л2.1	0
Лек	Задача динамического программирования /Лек/	3	2	Л1.1	0
Лаб	Проект распределения инвестиций /Лаб/	3	4	Л3.1	0
Ср	Задача динамического программирования /Ср/	3	7	Л2.1	0
Раздел	Раздел 4. Традиционные методы оптимизации транспортных услуг				
Лек	Транспортная задача линейного программирования /Лек/	3	2	Л1.1	0
Пр	Решение классической транспортной задачи линейного программирования приближенными и точными методами. Корректировка решения в режиме реального времени /Пр/	3	2	Л3.1	0
Лаб	Эконометрические методы прогнозирования объема перевозок, составление оптимального плана перевозок приближенными методами /Лаб/	3	4	Л3.1	0
Ср	Транспортная задача линейного программирования /Ср/	3	7	Л2.1	0
Лек	Обобщенная транспортная задача линейного программирования /Лек/	3	3	Л1.1	0
Пр	Решение обобщенной транспортной задачи линейного программирования приближенными и точными методами. Корректировка решения в режиме реального времени /Пр/	3	4	Л3.1	0
Ср	Обобщенная транспортная задача линейного программирования /Ср/	3	7	Л2.1	0
ИКР	Контроль /ИКР/	3	8		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

Тест для текущего контроля (практические и лабораторные работы).

Вопросы для экзамена.

6.2. Темы письменных работ

темы практических работ

- 1) Принципы, порядок и последовательность экономико-математического моделирования.
- 2) Нахождение оптимального плана использования транспортных средств при известных ограничениях.
- 3) Нахождение оптимального плана использования транспортных средств при условии целочисленности переменных графическим методом.
- 4) Нахождение оптимального плана использования транспортных средств при условии целочисленности переменных симплексным методом, используя правильное отсечение методом Гомори.
- 5) Задача альтернативного использования транспортных ресурсов
- 6) Решение двухкритериальной задачи графическим методом.
- 7) Решение двухкритериальной задачи симплексным методом.
- 8) Решение классической транспортной задачи линейного программирования приближенными и точными методами. Корректировка решения в режиме реального времени.
- 9) Решение обобщенной транспортной задачи линейного программирования приближенными и точными методами. Корректировка решения в режиме реального времени.

темы лабораторных работ

- 1) Приведение экономико-математической модели задачи линейного программирования к симплексному виду.
- 2) Проект распределения инвестиций.
- 3) Эконометрические методы прогнозирования объема перевозок, составление оптимального плана перевозок приближенными методами.

6.3. Контрольные вопросы и задания

Тестовые задания для текущего контроля

1. Как называется задача составления оптимального плана перевозок грузов из пунктов отправления в пункты назначения?
2. Покажите смысл ограничений по пунктам отправления груза (если ограничения представляют из себя уравнения)
3. Покажите смысл ограничений по пунктам назначения груза (если ограничения представляют из себя уравнения)
4. Как называется задача нахождения оптимального плана расстановки флота по участкам грузовой работы?
5. Назовите отличительные особенности ЭММ классической транспортной задачи линейного программирования
6. Как называется задача согласования грузовых потоков прямого и обратного направлений?
7. Как называется задача, в которой рассматривается несколько критериев эффективности?

8. Условие закрытой модели транспортной задачи?
9. Назовите точный универсальный метод решения задач линейного программирования
10. Верно ли утверждение: распределительную задачу линейного программирования можно решить методом обобщенных потенциалов?
11. Какой принцип берется за основу при решении задачи динамического программирования? (назовите фамилию автора)
12. Как называется задача оптимизации, в результате решения которой должны быть получены целочисленные значения переменных?
13. Сколько базисных переменных должна содержать экономико-математическая модель при решении задачи симплексным методом?
14. Верно ли утверждение: любой задаче линейного программирования соответствует двойственная ей задача?
15. Выбрать универсальный метод решения задач линейного программирования
- А) Симплексный;
 Б) Потенциалов;
 В) Аппроксимаций;
 Г) Эквивалентов
16. В каких из перечисленных задач требуется формирование правильного отсечения?
- А) Транспортная задача линейного программирования;
 Б) Распределительная задача линейного программирования;
 В) Задача о максимальном потоке в сети;
 Г) Задача целочисленного программирования
17. Продолжите фразу: вариант решения является допустимым, если...
- А) Выполняются все ограничения задачи;
 Б) Все потенциалы положительны;
 В) Все характеристики положительны;
 Г) Значения свободных переменных равно нулю
18. Продолжите фразу: характеристика свободной клетки транспортной задачи
- А) Выражает величину общей экономии ресурсов, получаемую в результате перераспределения ресурсов в данную свободную клетку;
 Б) Выражает величину экономии ресурсов на единицу груза, получаемую в результате перераспределения ресурсов в данную свободную клетку;
 В) Максимальный доход от перевозки грузов;
 Г) Минимальные издержки при перевозке грузов
19. Если при переходе через критическую точку первая производная функции меняет знак с минуса на плюс, то в критической точке.....
- А) Минимум этой функции
 Б) Максимум этой функции
 В) Функция равна нулю
 Г) Нет верного ответа
19. Если при решении задачи целочисленного линейного программирования появляется уравнение с не целым значением базисной переменной и целыми коэффициентами перед свободными переменными, то....
- А) Получено оптимальное решение;
 Б) Значение базисной переменной можно округлить до целого;
 В) Задача не может быть решена в целых числах;
 Г) Неверно составлено правильное отсечение
20. Что означает фраза: выбрать наилучшее решение из множества альтернативных?
- А) выбрать из возможных вариантов решения тот, который легче рассчитать
 Б) выбрать из возможных вариантов решения тот, который является допустимым
 В) выбрать из возможных вариантов решения тот, который является допустимым и лучшим с точки зрения критерия эффективности
 Г) выбрать из возможных вариантов решения тот, который принесет наибольший доход
21. Если в транспортной задаче объем запасов превышает объем потребностей, в рассмотрение вводят...
- А) фиктивный пункт производства (фиктивного поставщика)
 Б) фиктивный пункт потребления (фиктивного потребителя)
 В) изменения структуры не требуются
 Г) Нет правильного ответа
23. Продолжите фразу: значение свободного неизвестного базисного варианта решения...
- А) Всегда равно нулю;
 Б) Положительно;
 В) Отрицательно;
 Г) Может быть и положительным и отрицательным
24. Критерий эффективности может быть:
- А) Качественным или количественным;
 Б) Максимизируемым или минимизируемым;
 В) Решаемым и не решаемым;
 Г) Обязательным и необязательным
25. При помощи функции Excel «ПОИСК РЕШЕНИЯ» можно решить задачи...
- А) Транспортную задачу линейного программирования;
 Б) Распределительную задачу линейного программирования;

- В) Задачу о максимальном потоке в сети;
Г) Задачу о потоке минимальной стоимости
26. Какие задачи из перечисленных можно решить методом потенциалов?
А) Задачу составления оптимальной очередности грузовой обработки судов;
Б) Задачу о потоке минимальной стоимости;
В) Задачу согласования грузовых потоков прямого и обратного направлений;
Г) Транспортную задачу линейного программирования
27. Выбрать из предложенных максимизируемые критерии
А) Доход от перевозки грузов;
Б) Годовая прибыль предприятия;
В) Себестоимость перевозок;
Г) Расходы на хранение груза на складе
28. Выбрать из предложенных точные методы решения транспортной задачи линейного программирования
А) Симплексный;
Б) Потенциалов;
В) Аппроксимаций;
Г) Эквивалентов
28. Какие переменные могут появиться в модели при приведении системы к каноническому и симплексному видам?
А) Основные;
Б) Искусственные;
В) Индексные;
Г) Дополнительные
29. Выберите из предложенных методы решения многокритериальных задач
А) Метод справедливо обоснованной уступки;
Б) Оптимальность по Парето;
В) Метод Фогеля;
Г) Метод Форда
30. Тесноту связи между переменными можно определить при помощи коэффициентов...
А) Роста;
Б) Корреляции;
В) Падения;
Г) Детерминации
31. Продолжить фразу: Целевая функция ...
А) Всегда стремится к максимуму;
Б) Может стремиться к минимуму;
В)) Может стремиться к максимуму;
Г) Всегда стремится к минимуму
32. Установите последовательность решения задачи целочисленного программирования методом Гомори
А) Формирование правильного отсечения;
Б) Введение правильного отсечения в систему ограничений;
В) Решение задачи без условия целочисленности;
Г) Решение задачи с правильным отсечением
33. Установите последовательность разработки ЭММ двойственной задачи линейного программирования при известной ЭММ прямой задачи
А) Записать ЭММ двойственной задачи;
Б) Привести ЭММ прямой задачи к стандартному виду;
В) Сформировать расширенную матрицу коэффициентов системы;
Г) Транспонировать расширенную матрицу коэффициентов системы
34. Установите порядок решения двухкритериальной задачи с помощью метода справедливо обоснованной уступки
А) Решить задачу по каждому из критериев эффективности отдельно;
Б) По одному из критериев выбрать возможную уступку;
В) Соответственно выбранной уступке записать ограничение и внести его в общую систему ограничений задачи;
Г) Решить задачу с новым ограничением и рассчитать уступку по второму критерию эффективности
35. Определить правильную последовательность действий из перечисленных при моделировании экономических процессов на транспорте
А) Постановка задачи;
Б) Запись экономико-математической модели;
В) Выбор критерия эффективности
Г) Классификация модели и выбор метода решения
36. Определить правильную последовательность действий при решении транспортной задачи линейного программирования (из предложенных)
А) Проверка варианта решения на невырожденность;
Б) Расчет потенциалов;
В) Расчет характеристик свободных клеток
Г) Разработка начального плана
37. Определить последовательность приведения системы к симплексному виду
А) Привести систему к симплексному виду с помощью искусственных переменных;
Б) Ввести дополнительные переменные в целевую функцию с нулевыми оценками;

- В) Все неравенства заменить уравнениями с помощью дополнительных переменных
 Г) Ввести искусственные переменные в целевую функцию с оценками М
38. Определить последовательность решения оптимизационной задачи методом равномерного поиска из предложенных шагов
 А) определить шаг исследования;
 Б) рассчитать варианты планов с соответствующими значениями целевых функций;
 В) выбрать критерий эффективности;
 Г) выбрать лучший вариант с точки зрения критерия эффективности
39. Последовательность решения однокритериальной задачи безусловной оптимизации при помощи исследования целевой функции на экстремум (любые решения, удовлетворяющие ЭММ допустимы)
 А) Найти критическую точку;
 Б) Взять первую производную от целевой функции;
 В) Приравнять первую производную от целевой функции нулю;
 Г) Исследовать функцию в критической точке
40. Порядок сравнения двух вариантов плана
 А) Рассчитать значения критерия эффективности в обоих планах;
 Б) Выбрать критерий эффективности;
 В) Сравнить планы по значениям критерия эффективности;
 Г) Выбрать лучший план по значению критерия эффективности.

Вопросы для экзамена

1. Экономико – математические методы решения транспортной задачи линейного программирования.
2. Нахождение решения двойственной задачи при известном решении прямой.
3. Экономико – математическая модель транспортной задачи линейного программирования
4. Симплексный метод нахождения оптимального решения
5. Отличительные особенности экономико – математической модели транспортной задачи
6. Построение правильного отсеечения при корректировке нецелочисленного варианта при решении целочисленной задачи линейного программирования
7. Отличительные особенности экономико – математической модели распределительной задачи линейного программирования по сравнению с транспортной
8. Двойственная задача линейного программирования. условия прямой и двойственной задач на примере задачи об оптимальном использовании ресурсов.
9. Экономико – математическая модель распределительной задачи линейного программирования.
10. Алгоритм составления экономико – математической модели двойственной задачи линейного программирования.
11. Графический метод целочисленного линейного программирования.
12. Использование линии уровня для нахождения оптимального решения при выбранном критерии эффективности.
13. Графический метод решения многокритериальных задач.
14. Соответствия между переменными прямой и двойственной задач.
15. Алгоритм симплексного метода решения многокритериальных задач.
16. Принцип Беллмана при решении задач динамического программирования.
17. Нахождение оптимального решения задач при помощи метода обоснованной справедливой уступки.
18. Приближенные методы решения транспортной задачи.
19. Особенности экономико – математических моделей прямой и двойственной задач.
20. Признак оптимальности при решении задач симплексным методом.
21. Экономические критерии эффективности.
22. Объективно обусловленные оценки и их применение в анализе и планировании.
23. Основные этапы экономико – математического моделирования.
24. Теоремы двойственности.
25. Принцип решения целочисленной задачи линейного программирования.
26. Методы решения задач динамического программирования.
27. Контроль правильности решения при переходе от одного базисного варианта к другому (симплексный метод)
28. Расчет потенциалов и характеристик при решении распределительной задачи.
29. Контроль правильности решения при переходе от одного базисного варианта к другому (метод потенциалов)
30. Базисная переменная. Определение, количество, свойство.
31. Расчет дополнительных оценочных величин при нахождении оптимального плана перевозок.
32. Свободная переменная. Определение, количество, свойство.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Экзамен проводится по билетам, утвержденным заведующим кафедрой, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины.

"неудовлетворительно" - Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них. Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки. Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки. Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки. Студент отвечает правильно на менее 60% поставленных вопросов.

"удовлетворительно" - Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при ведении практических примеров.

Фрагментарное, знания без грубых ошибок Частичные, демонстрирует умения без грубых ошибок. Не отработаны навыки и приёмы самостоятельной работы без грубых ошибок. Студент отвечает правильно от 75-84% поставленных вопросов. "хорошо" - Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует основными понятиями. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно. Демонстрация знаний в базовом (стандартном) объёме, способность к решению типовых задач. Демонстрация умений на базовом (стандартном) уровне Владение базовыми навыками и приемами под контролем или руководством. Тест-75-84% правильных ответов.

"отлично"-Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал. Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний. Демонстрация умений высокого уровня; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи. Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала. Студент отвечает правильно от 85-100% поставленных вопросов.

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

7.3 Перечень программного обеспечения

Пакет прикладного программного обеспечения Microsoft Office

Пакет прикладного программного обеспечения Libre Office

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)
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)
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска переносная; Комплект учебной мебели; Лабораторное оборудование: тренажер «Управление транспортным процессом на внутренних водных путях»