

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 03.07.2026 12:00:01
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.21

Моделирование транспортных процессов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Управления транспортным процессом		
Образовательная программа	26.03.01 Направление подготовки "Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства" Профиль "Управление водными и мультимодальными перевозками" год начала подготовки 2024		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах: зачет с оценкой 6	
в том числе:			
аудиторные занятия	56		
самостоятельная работа	84		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	15 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Лабораторные	28	28	28	28
Иная контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	60	60	60	60
Сам. работа	84	84	84	84
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 26.03.01 Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 21)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.03.01 Направление подготовки "Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства"
Профиль "Управление водными и мультимодальными перевозками"
год начала подготовки 2024

Рабочую программу составил(и):

к.э.н, Доцент, Бунташова Светлана Венедиктовна

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Масленников Сергей Николаевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучить методы и модели оптимизации транспортных процессов, научиться выбирать критерии эффективности, грамотно использовать алгоритмы получения оптимальных управленческих решений, уметь правильно оценить полученные результаты и сделать выводы.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Общий курс транспорта	
2.1.2	Организация пассажирских перевозок	
2.1.3	Цифровая экономика транспортного предприятия	
2.1.4	Теория и устройство судна	
2.1.5	Общий курс транспорта	
2.1.6	Организация пассажирских перевозок	
2.1.7	Цифровая экономика транспортного предприятия	
2.1.8	Теория и устройство судна	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Обработка и обслуживание флота	
2.2.2	Транспортная логистика и мультимодальные перевозки	
2.2.3	Транспортное страхование	
2.2.4	Основы научных исследований	
2.2.5	Преддипломный курс	
2.2.6	Современные проблемы транспортных систем	
2.2.7	Экономика отрасли	
2.2.8	Обработка и обслуживание флота	
2.2.9	Транспортная логистика и мультимодальные перевозки	
2.2.10	Транспортное страхование	
2.2.11	Основы научных исследований	
2.2.12	Преддипломный курс	
2.2.13	Современные проблемы транспортных систем	
2.2.14	Экономика отрасли	

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

ПК-1: Способен к осуществлению расчетно-аналитических и планово-экономических расчетов в организациях водного транспорта

ПК-1.1: Владеет теоретическими основами расчетно-аналитических и планово-экономических расчетов в организациях водного транспорта

ПК-1.2: Способен выполнять расчетно-аналитические и планово-экономические расчеты в организациях водного транспорта

ПК-1.3: Имеет навык расчетно-аналитических и планово-экономических расчетов в организациях водного транспорта

ПК-2: Способен к проектированию и применению рациональных технологических и логистических процессов при осуществлении водных и мультимодальных перевозок

ПК-2.1: Знает основы проектирования процессов при осуществлении водных и мультимодальных перевозок

ПК-2.2: Способен определять параметры и характеристики, применяемые при проектировании технологических и логистических элементов, звеньев и процессов при осуществлении водных и мультимодальных перевозок

ПК-2.3: Применяет способы и методы проектирования, рационализации и управления процессами при осуществлении водных и мультимодальных перевозок

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	3.1.1 Методы экономико-математического моделирования
3.1.2	3.1.2 Основные методы решения задач оптимизации транспортных процессов на водном транспорте и смежных видах транспорта
3.2	Уметь:
3.2.1	3.2.1 Применять методы экономико-математического моделирования в профессиональной деятельности
3.2.2	3.2.2 Выполнять оптимизационные расчёты основных логистических процессов
3.3	Владеть:
3.3.1	3.3.1 Основопологающими методами экономико-математического моделирования при решении профессиональных задач
3.3.2	3.3.2 Способностью моделировать и грамотно применять математические методы оптимального планирования 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	Основопологающие модели оптимального планирования и оперативного регулирования транспортных процессов /Лек/	6	1	Л1.1Л2.2	0
Лаб	Разработать экономико-математическую модель поиска оптимальных размеров склада. Решить задачу о нахождении оптимальных размеров склада методами равномерного поиска, классическим методом одномерной оптимизации /Лаб/	6	2	Л3.1	0
Ср	Порядок экономико-математического моделирования /Ср/	6	10		0
Лек	Основные этапы экономико-математического моделирования /Лек/	6	1	Л1.1Л2.2	0
Ср	Основные составляющие экономико-математической модели /Ср/	6	10	Л2.2	0
Лек	Критерии выбора оптимального варианта плана. /Лек/	6	1	Л1.1Л2.2Л3.1	0
Лаб	Разработать экономико-математическую модель поиска оптимальных размеров склада. Решить задачу о нахождении оптимальных размеров склада методами равномерного поиска, классическим методом одномерной оптимизации /Лаб/	6	2	Л3.1	0
Ср	Критерии выбора оптимального варианта плана. /Ср/	6	10		0
Лек	Модели одномерной оптимизации /Лек/	6	2		0
Лаб	Разработать и проанализировать экономико-математическую модель определения оптимальной скорости пассажирского водоизмещающего судна. Решить задачу о нахождении оптимальной скорости водоизмещающего судна методами равномерного поиска, Ньютона, «Золотого сечения»). /Лаб/	6	2		0
Ср	Методы одномерной оптимизации /Ср/	6	8	Л2.2	0
Раздел	Раздел 2. Линейное программирование				
Лек	Графический метод линейного программирования /Лек/	6	2	Л1.1Л2.2Л3.1	0
Лаб	Решить задачу об оптимальной загрузке судна графическим методом /Лаб/	6	2	Л3.1	0
Ср	Графический метод линейного программирования /Ср/	6	2		0
Лек	Симплексный метод линейного программирования /Лек/	6	4	Л1.1Л3.1	0
Лаб	Решить задачу об оптимальной загрузке судна симплексным методом /Лаб/	6	4	Л3.1	0
Ср	Симплексный метод линейного программирования /Ср/	6	10	Л2.2	0
Лек	Транспортная задача линейного программирования /Лек/	6	2	Л1.1Л2.1	0
Лаб	Транспортная задача линейного программирования /Лаб/	6	4		0

Ср	Транспортная задача линейного программирования /Ср/	6	4	Л2.2	0
Лек	Обобщенная транспортная задача линейного программирования /Лек/	6	6	Л1.1Л3.1	0
Лаб	Обобщенная транспортная задача линейного программирования /Лаб/	6	4	Л3.1	0
Ср	Обобщенная транспортная задача линейного программирования /Ср/	6	6	Л2.2	0
Лек	Теория двойственности /Лек/	6	4		0
Лаб	Составить модели взаимно двойственных задач об оптимальном использовании ресурсов и найти их оптимальное решение. Решение задачи /Лаб/	6	4		0
Ср	Теория двойственности /Ср/	6	6		0
Раздел	Раздел 3. Элементы теории графов				
Лек	Оптимальный маршрут /Лек/	6	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Элементы теории графов /Ср/	6	6		0
Лек	Поток минимальной стоимости /Лек/	6	2	Л2.1	0
Лаб	Найти оптимальный маршрут прохождения потока, обладающего минимальной стоимостью. Решение задачи /Лаб/	6	2	Л3.1	0
Ср	Поток минимальной стоимости /Ср/	6	6	Л2.2	0
Лек	Максимальный поток в сети /Лек/	6	2	Л1.1	0
Лаб	Найти величину максимального потока из источника в сток Решение задачи /Лаб/	6	2		0
Ср	Максимальный поток в сети /Ср/	6	6	Л2.2	0
ИКР	Текущий контроль /ИКР/	6	4		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Математическая теория оптимизации транспортных процессов.

Тема 1.1. Основополагающие модели оптимального планирования и оперативного регулирования транспортных процессов. Предлагается общий обзор методов и моделей, используемых при оптимизации транспортных процессов. Особое внимание уделяется методам линейного программирования, сетевого планирования и управления.

Тема 1.2. Основные этапы экономико-математического моделирования.

Рассматривается последовательность решения задач оптимизации и составления эффективных планов использования транспортных средств.

Тема 1.3. Критерии выбора оптимального варианта плана.

Обсуждаются экономические критерии эффективности, многовариантность задач оптимизации транспортного процесса, содержание и процесс выбора критерия из множества альтернативных.

Тема 1.4. Модели одномерной оптимизации.

Дается характеристика задач одномерной оптимизации. Изучаются классические и численные методы одномерной оптимизации. Исследование целевой функции на экстремум, метод равномерного поиска, метод Ньютона, метод «Золотого сечения».

Раздел 2. Линейное программирование.

Тема 2.1. Графический метод линейного программирования.

Графически решается система ресурсных ограничений, затем находится оптимальное решение двумя способами: при помощи анализа вершин многоугольника решений и с помощью линии уровня.

Тема 2.2. Симплексный метод линейного программирования.

Экономико-математическая модель приводится к симплексному виду, составляется симплексная таблица, рассматривается алгоритм симплексного метода линейного программирования.

Тема 2.3. Транспортная задача линейного программирования.

Определяются отличительные особенности транспортной задачи линейного программирования, транспортная задача решается приближенными методами и методом потенциалов.

Тема 2.4. Обобщенная транспортная задача линейного программирования.

Определяются отличительные особенности распределительной задачи линейного программирования, задача решается приближенными методами и методом обобщенных потенциалов.

Тема 2.5. Теория двойственности.

Составление экономико-математической модели двойственной задачи. Теоремы двойственности. Использование теорем двойственности для получения оптимального варианта решения.

Раздел 3. Элементы теории графов.

Тема 3.1. Оптимальный маршрут.

Тема 3.2. Поток минимальной стоимости.

Алгоритм нахождения потока минимальной стоимости при сведении его к алгоритму о кратчайшем маршруте.

Тема 3.3. Максимальный поток в сети.

Теорема Форда-Фалкерсона о максимальном потоке в сети. Алгоритм Форда.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента заключается в подготовке к лабораторным занятиям, оформлении отчетов по лабораторным занятиям, подготовке к зачету с оценкой.

Подготовка к лабораторным занятиям.

Накануне лабораторной работы обучающийся изучает лекционный материал и материал других источников по теме предстоящей работы, задает возникшие вопросы преподавателю во время консультаций. Правильность выполнения работы проверяется преподавателем.

Оформление отчетов по лабораторным занятиям.

По результатам выполненной работы обучающийся оформляет отчет. Отчет содержит текст самого задания, расчеты и вывод. При решении задачи оптимизации необходимо в обязательном порядке приводить экономико-математическую модель. Особое внимание обратить на выбор критерия эффективности. Критерий эффективности в обязательном порядке прописывается при оформлении работы.

Подготовка к зачету с оценкой.

При подготовке к зачету с оценкой обучающийся практических занятиях. Итоговый тест содержит только тот материал, который изучался в рамках дисциплины. Тест содержит как теоретические, так и практические задания, в которых требуются расчеты. На выполнение заданий, требующих расчетов, выделяется в среднем 10 минут.

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

1) Ответить на вопрос:

Отличительные особенности экономико-математической модели задачи линейного программирования.

2) Ответить на вопрос:

Критерии экономической эффективности. Определение. Выбор.

Критерии эффективности классической транспортной задачи.

3) Ответить на вопрос:

Дана матрица, соответствующая одному из вариантов решения классической транспортной задачи линейного программирования. является ли этот вариант допустимым, оптимальным?

	b_j	10	30	45	25
a_i					
		10			
4	10	1			
20			2		
			7		
			30	10	
40			7		

2						
	6		7			
				25		25
50			6		1	
		3		2		

4) Ответить на вопрос:

Основные этапы экономико-математического моделирования. Составляющие экономико-математической модели.

5) Ответить на вопрос:

Привести алгоритм симплексного метода линейного программирования.

6) Ответить на вопрос:

Дана симплексная таблица. Критерий эффективности максимизируемый. Выписать значения всех переменных и проверить вариант решения на оптимальность.

2	3	0	0	0		
0						
36	0	0	1	-1	-1	35
2						
2/3	1	0	0	1/6	-2/3	1
3						
8	0	1	0	0	1/2	9
		F=25				
0	0	0	1/3	1/6		

7) Ответить на вопрос:

Критерий эффективности. Определение. Выбор критерия эффективности многокритериальной задачи логистики.

8) Ответить на вопрос:

Привести алгоритм метода обобщенных потенциалов.

9) Ответить на вопрос:

Дан вариант решения транспортной задачи в матричном виде. Является ли этот вариант единственно оптимальным с точки зрения минимизируемого критерия эффективности? Ответ обосновать.

a_i/b_j	15	12	33		
20	5		12	3	
		5		2	6
10	10				
		3		1	4
30			30		
		4		5	2

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методика оценки зачета с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение компетенций.

Сдача зачета с оценкой проводится по основным вопросам дисциплины и оценивается по шкале порядка с рангами: 2

(неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично).

2 (неудовлетворительно) - не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет работу, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

3 (удовлетворительно) - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

4 (хорошо) - теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

5 (отлично) - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

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	Моделирование транспортных процессов: учебное пособие	Новосибирск: СГУВТ, 2021

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бунеев Виктор Михайлович, Сеницын Михаил Геннадьевич	Управление работой флота: метод. указ. по вып. курсовой работы. Тема: "План освоения перевозок и организации работы флота"	Новосибирск: СГУВТ, 2016
Л2.2	Горлач Б. А., Шахов В. Г.	Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация	Санкт-Петербург: Лань, 2021

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Бунташова Светлана Венедиктовна	Моделирование транспортных процессов: сборник заданий	Новосибирск: СГУВТ, 2022

7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

Пакет прикладного программного обеспечения Microsoft Office

7.4 Перечень информационных справочных систем

Справочная Правовая Система КонсультантПлюс

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)
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	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК - 13 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; Лабораторное оборудование: пресс автоматический испытательный ТП-1-1000; пресс гидравлический ПГМ-500 МГ4; пресс ПРГ-1-10; комплект сит КП-109/1, 2 шт.; весы лабораторные ВЛТ-150-П; весы технические платформенные ВТБ-24; сушильный шкаф; формы для изготовления образцов, 2 шт.; прибор Вика-1; станок для резки кирпича; штангенциркуль, 2 шт; сито КСВ 120

	нержавеющая обечайка, 2 шт.; конус Абрамса; виброплощадка С-482; пандус для определения плотности
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной; Лабораторное оборудование: пресс автоматический испытательный ТП-1-1000; пресс гидравлический ПГМ-500 МГ4; пресс ПРГ-1-10; комплект сит КП-109/1, 2 шт.; весы лабораторные ВЛТ-150-П; весы технические платформенные ВТБ-24; сушильный шкаф; формы для изготовления образцов, 2 шт.; прибор Вика-1; станок для резки кирпича; штангенциркуль, 2 шт; сито КСВ 120 нержавеющей обечайка, 2 шт.; конус Абрамса; виброплощадка С-482; пандус для определения плотности