

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.09.2020 16:24:17
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfb610e2f3

Шифр ОПОП: 2011.23.03.01.01

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2020
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.Б.22
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Моделирование транспортных процессов

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск

Составитель:

Доцент

(должность)

Управление работой флота

(наименование кафедры)

С.В.Бунташова

(И.О.Фамилия)

Одобрена:

Ученым советом

Управление на водном транспорте

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
число месяц год

Председатель совета

А.А. Белоногов

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры

Управление работой флота

(наименование кафедры)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
число Месяц год

Заведующий кафедрой

С.Н. Масленников

(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель _____ Рабочей группы по разработке ОПОП по направлению

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

К.Э.Н.

(ученая степень)

доцент

(ученое звание)

Е.С. Жендарева

(И.О.Фамилия)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1.Цели дисциплины

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.

1.2.Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП) в целом:

1.2.1. Общекультурные компетенции (ОК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию	I	Знать: - методы систематизации знаний и методику самообразования

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Дисциплина не формирует общепрофессиональные компетенции (ОПК).

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ПК-15	Способностью применять новейшие технологии управления движением транспортных средств	I-III	Знать: - Методологические основы управления движением транспортных средств; Уметь: - Моделировать транспортные процессы; Владеть: - Методами оптимального планирования использования транспортных средств.
ПК-19	Способностью к проектированию	I-III	Знать: - Основные методы решения задач

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
	логистических систем доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода		оптимизации транспортных процессов, доставки грузов и пассажиров. Уметь: - Решать типовые математические задачи эффективного планирования транспортных процессов. Владеть: - Математическими и количественными методами решения типовых задач управления и оптимизации транспортных процессов.
ПК-26	Способностью изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы транспортных систем; использовать возможности современных информационно-компьютерных технологий при управлении перевозками в режиме реального времени	I-III	Знать: - Методы обработки информации; Уметь: - Анализировать результаты работы транспортных систем и планировать основную деятельность транспортного предприятия на основе методов оптимального планирования; Владеть: - Специальной терминологией и методикой отбора эффективных вариантов работы транспортных систем из множества альтернативных.
ПК-27	Способностью к анализу существующих и разработке моделей перспективных логистических процессов транспортных предприятий; к выполнению оптимизационных расчетов основных логистических процессов.	I-III	Знать: - Основные оптимизационные методы и модели оптимизации транспортных процессов; Уметь: - Выполнять оптимизационные расчеты основных логистических процессов; Владеть: - Способностью моделировать и грамотно применять методы оптимального планирования транспортных процессов.

1.2.4. Профессиональные компетенции профиля или специализации (ПКС):

Дисциплина не формирует профессиональные компетенции и специализации (ПКС).

1.2.5. Компетентности МК ПДНВ (КМК):

Дисциплина не формирует компетенции МК ПДНВ (КМК).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках _____ базовой _____ части
(базовой, вариативной или
факультативной)
основной профессиональной образовательной программы.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 2						
						По з.е.	По плану	в том числе					3 семестр						
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.
	3					108	108	64	44		3	3	30	15	15	4	44		3
в том числе тренажерная подготовка:																			

Для заочной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 4						
						По з.е.	По плану	в том числе											
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	КР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.
	4					108	108	14	94	18	3	3	6		6	2	94		3
в том числе тренажерная подготовка:																			

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах):

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СР							
		Лек		Лаб		Пр		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
2 курс, 3 семестр; 4курс									
1	Математические основы моделирования в экономике и управлении								
1.1	Порядок экономико-математического моделирования	2	0,5			0,5		2	4
1.2	Основные составляющие экономико-математической модели	1	0,5			0,5		2	4
1.3	Методы одномерной оптимизации	4				4		4	2
2.	Универсальные методы линейного программирования								
2.1	Графический метод линейного программирования	2	1			2	2	4	4
2.2	Симплексный метод линейного программирования	4	2			4	2	6	20
3	Специальные методы и модели оптимизации транспортных процессов								
3.1	Транспортная задача линейного программирования	5	2	7			2	8	20
3.2	Обобщенная транспортная задача линейного программирования	6		8				8	20
4	Задачи теории расписаний								
4.1	Задачи теории расписаний с одним обслуживающим устройством	1				1		2	4
4.2	Задачи теории расписаний с двумя обслуживающими устройствами	1				1		2	4
5	Элементы теории графов								
5.1	Тема 5.1. Элементы теории графов	1						2	4

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СР							
		Лек		Лаб		Пр		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
5.2	Тема 5.2. Задача о максимальном потоке в сети.	2				2		2	5
5.3	Тема 5.3. Задача о потоке минимальной стоимости.	1						2	5
ИТОГО		30	6	15		15	6	44	94

Примечания: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

2 курс, 3 семестр; 4 курс

Раздел 1. Математические основы моделирования в экономике и управлении

Тема 1.1. Порядок экономико-математического моделирования [1], [2], [6]

Постановка задачи. Выбор критерия эффективности. Формализация информации и формирование экономико-математической модели. Классификация модели. Нахождение оптимального решения. Формулировка практического вывода из полученных расчетов.

Тема 1.2. Основные составляющие экономико-математической модели [1], [2], [6].

Экономические критерии эффективности. Целевая функция. Ресурсные ограничения. Контролируемые и неконтролируемые параметры.

Тема 1.3. Методы одномерной оптимизации.[4], [6].

Классический метод одномерной оптимизации. Метод равномерного поиска. Метод Ньютона. Метод «Золотого сечения».

Раздел 2. Универсальные методы линейного программирования.

Тема 2.1. Графический метод линейного программирования. [1], [2], [4]

Графическое решение системы ресурсных ограничений. Нахождение оптимального решения исследованием поведения целевой функции в вершинах многоугольника решений и с помощью линии уровня.

Тема 2.2. Симплексный метод линейного программирования. [1], [2], [4]

Приведение экономико-математической модели к симплексному виду. Симплексные преобразования. Условие оптимальности в симплексном методе.

Раздел 3. Специальные методы и модели оптимизации транспортных процессов.

Тема 3.1. Транспортная задача линейного программирования. [1], [2],[3],[5], [4]

Особенности экономико-математической модели транспортной задачи. Приближенные методы оптимального решения транспортной задачи: метод минимального элемента в матрице, метод двойного предпочтения, метод Фогеля. Точные методы оптимального решения транспортной задачи: симплексный метод, метод потенциалов.

Тема 3.2. Обобщенная транспортная задача линейного программирования (распределительная). [1], [2], [4]

Отличительные особенности экономико-математической модели обобщенной транспортной задачи линейного программирования. Приближенные методы решения обобщенной транспортной задачи: метод анализа разности себестоимостей, метод эквивалентов. Точные методы решения обобщенной транспортной задачи: симплексный метод, метод обобщенных потенциалов.

Раздел 4. Задачи теории расписаний.

Тема 4.1. Задачи теории расписаний с одним обслуживающим устройством. [3], [4], [5]

Экономико-математическая модель задачи теории расписаний с одним обслуживающим устройством. Выбор критерия эффективности. Представление оптимального расписания в табличном и графическом видах.

Тема 4.2. Задачи теории расписаний с двумя обслуживающими устройствами. [3], [4], [5]

Экономико-математическая модель задачи теории расписаний с двумя обслуживающими устройствами. Выбор критерия эффективности. Алгоритм Джонсона. График Ганта.

Раздел 5. Элементы теории графов.

Тема 5.1. Элементы теории графов. [3], [4].

Основные понятия, определения теории графов. Задача о кратчайшем расстоянии

Тема 5.2. Задача о максимальном потоке в сети. [3], [4].

Экономико-математическая модель задачи о максимальном потоке в сети. Теорема Форда – Фалкерсона. Алгоритм Форда.

Тема 5.3. Задача о потоке минимальной стоимости. [3], [4].

Экономико-математическая модель задачи о потоке минимальной стоимости. Алгоритм.

4.3. Содержание лабораторных работ

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
<i>2 курс, 3 семестр</i>	
Раздел 3. Специальные методы и модели оптимизации транспортных процессов	
Тема 3.1. Транспортная задача линейного программирования	Определить оптимальную схему доставки грузов потребителям. Сделать выводы.
Тема 3.2. Обобщенная транспортная задача линейного программирования	Разработать оптимальный план расстановки судов по участкам грузовой работы. [1], [2], [3], [5], [4].

4.4. Содержание практических занятий

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий
<i>2 курс, 3 семестр</i>	
Раздел 1. Математические основы моделирования в экономике и управлении	
Тема 1.1. Порядок экономико-математического моделирования	Разработать экономико-математическую модель поиска оптимальных размеров склада. Решить задачу о нахождении оптимальных размеров склада методами равномерного поиска, классическим методом одномерной оптимизации. [1,2,4]
Тема 1.2. Основные составляющие экономико-математической модели	
Тема 1.3. Методы одномерной оптимизации	Оптимизация скорости водоизмещающего пассажирского судна методом равномерного поиска, Ньютона и методом «Золотого сечения». Решение задачи [3], [4],
Раздел 2. Универсальные методы линейного программирования	
Тема 2.1. Графический метод линейного программирования	Оптимальная загрузка судна двумя родами грузов. Решение задачи графическим методом [1], [2], [4]
Тема 2.2. Симплексный метод линейного программирования	Оптимальная загрузка судна двумя родами грузов. Решение задачи симплексным методом [1], [2], [4]
Тема 4. Задачи теории расписаний	
Тема 4.1. Задачи теории расписаний с одним обслуживающим устройством	Организация оптимальной очередности на рейдовое обслуживание судов. Решение задачи [3], [4], [5]
Тема 4.2. Задачи теории расписаний с двумя обслуживающими устройствами	Организация оптимальной очередности на грузовое обслуживание судов. Решение задачи [3], [4],[5]
Тема 5. Элементы теории графов	
Тема 5.2. Задача о максимальном потоке в сети.	Задача нахождения потоков по дугам графа, максимизирующих величину потока из источника в сток. Решение задачи [3], [4], [5]
<i>4 курс</i>	

Раздел 2. Универсальные методы линейного программирования	
Тема 2.1. Графический метод линейного программирования	Оптимальная загрузка судна двумя родами грузов. Решение задачи графическим методом [1], [2], [4]
Тема 2.2. Симплексный метод линейного программирования	Оптимальная загрузка судна двумя родами грузов. Решение задачи симплексным методом [1], [2], [4]
Тема 3. Специальные методы и модели оптимизации транспортных процессов	
Тема 3.1. Транспортная задача линейного программирования	Определить оптимальную схему доставки грузов потребителям. Сделать выводы. [1], [2], [4]

4.5. Курсовой проект или курсовая работа (указать нужное)

Не предусмотрен.

4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента заключается в подготовке к лабораторным и практическим занятиям, оформлении отчетов по лабораторным и практическим занятиям.

4.6.1. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.

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

4.6.2. Оформление отчетов по лабораторным и практическим 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.

4.6.3. Подготовка к зачету.

Зачет принимается по итогам всех выполненных и защищенных лабораторных и практических заданий.

5. Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)

Контролируемая компетенция*	Этапы формирования компетенции*	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
ОК-7 Способностью к самоорганизации и самообразованию	I формирование знаний	Тема 1.1. Порядок экономико-математического моделирования Тема 1.2. Основные составляющие экономико-математической модели Тема 1.3. Методы одномерной оптимизации	Зачет
ПК15 Способностью применять новейшие технологии управления движением транспортных средств	I – формирование знаний	Тема 1.1. Порядок экономико-математического моделирования Тема 1.3. Методы одномерной оптимизации	Зачет
	II – формирование способностей	Тема 1.1. Порядок экономико-математического моделирования Тема 1.2. Основные составляющие экономико-математической модели Тема 2.2. Симплексный метод линейного программирования Тема 3.1. Транспортная задача линейного программирования Тема 3.2. Обобщенная транспортная задача линейного программирования Тема 5.2. Задача о максимальном потоке в сети. Тема 5.3. Задача о потоке минимальной стоимости.	
	III - Интеграция способностей	Тема 1.3. Методы одномерной оптимизации Тема 2.2. Симплексный метод линейного программирования Тема 3.1. Транспортная задача линейного программирования Тема 3.2. Обобщенная транспортная задача линейного программирования	
ПК-19 Способностью к	I – формирование знаний	Тема 2.2. Симплексный метод линейного программирования Тема 5.1. Элементы теории	Зачет

Контролируемая компетенция*	Этапы формирования компетенции*	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
проектированию логистических систем доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода		графов	
	II – формирование способностей	Тема 2.1. Графический метод линейного программирования Тема 2.2. Симплексный метод линейного программирования Тема 3.1. Транспортная задача линейного программирования Тема 3.2. Обобщенная транспортная задача линейного программирования Тема 4.1. Задачи теории расписаний с одним обслуживающим устройством Тема 4.2. Задачи теории расписаний с двумя обслуживающими устройствами. Тема 5.2. Задача о максимальном потоке в сети. Тема 5.3. Задача о потоке минимальной стоимости.	
	III - Интеграция способностей	Тема 2.1. Графический метод линейного программирования Тема 2.2. Симплексный метод линейного программирования Тема 3.1. Транспортная задача линейного программирования Тема 4.1. Задачи теории расписаний с одним обслуживающим устройством Тема 4.2. Задачи теории расписаний с двумя обслуживающими устройствами Тема 5.2. Задача о максимальном потоке в сети.	
ПК26 Способностью изучать и анализировать информацию, технические данные,	I – формирование знаний	Тема 1.1. Порядок экономико-математического моделирования Тема 5.1. Элементы теории графов	Зачет

Контролируемая компетенция*	Этапы формирования компетенции*	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
показатели и результаты работы транспортных систем; использовать возможности современных информационно-компьютерных технологий при управлении перевозками в режиме реального времени	II – формирование способностей	Тема 3.1. Транспортная задача линейного программирования	
	III – Интеграция способностей	Тема 3.1. Транспортная задача линейного программирования Тема 3.2. Обобщенная транспортная задача линейного программирования	
ПК27 Способностью к анализу существующих и разработке моделей перспективных логистических процессов транспортных предприятий; к выполнению оптимизационных расчетов основных логистических процессов	I – формирование знаний	Тема 2.1. Графический метод линейного программирования Тема 2.2. Симплексный метод линейного программирования	Зачет
	II – формирование способностей	Тема 3.1. Транспортная задача линейного программирования Тема 3.2. Обобщенная транспортная задача линейного программирования Тема 5.2. Задача о максимальном потоке в сети. Тема 5.3. Задача о потоке минимальной стоимости.	
	III – Интеграция способностей	Тема 3.1. Транспортная задача линейного программирования Тема 3.2. Обобщенная транспортная задача линейного программирования	

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОК-7	I – формирование знаний	Зачет	Итоговый балл	Итоговый балл «зачет», соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции	Дихотомическая шкала «зачтено – не зачтено»

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				« освоено ». Итоговый балл « не зачет », соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции « не освоено ».	
ПК-15	I – формирование знаний	Зачет	Итоговый балл	Итоговый балл « зачет », соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции « освоено ». Итоговый балл « не зачет », соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции « не освоено ».	Дихотомическая шкала «зачтено – не зачтено»
	II – формирование способностей				
	III – Интеграция способностей				
ПК-19	I – формирование знаний	Зачет	Итоговый балл	Итоговый балл « зачет », соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции « освоено ». Итоговый балл « не зачет », соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции « не освоено ».)	Дихотомическая шкала «зачтено – не зачтено»
	II – формирование способностей				
	III – Интеграция способностей				
ПК-26	I – формирование знаний	Зачет	Итоговый балл	Итоговый балл « зачет », соответствует	Дихотомическая шкала «зачтено – не

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
	II – формирование способностей			критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоено» . Итоговый балл «не зачет» , соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоено» .	зачтено»
	III – Интеграция способностей				
ПК-27	I – формирование знаний	Зачет	Итоговый балл	Итоговый балл «зачет» , соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоено» . Итоговый балл «не зачет» , соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоено» .	Дихотомическая шкала «зачтено – не зачтено»
	II – формирование способностей				
	III – Интеграция способностей				

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.3.1. ПК-15 Способность применять новейшие технологии управления движением транспортных средств

Примеры вопросов итогового теста:

ЭТАП I - Формирование знаний

Выбрать правильный вариант ответа на вопрос:

1. Экономико-математическая модель – это

а) Математическое представление экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.);

б) Качественный анализ и интуитивное представление объектов, задач, явлений, процессов экономической системы и ее параметров;

в) Эвристические описание экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.).

2. Выберите неверное утверждение

а) ЭММ позволяют сделать вывод о поведении объекта в будущем;

б) ЭММ позволяют управлять объектом ;

в) ЭММ позволяют выявить оптимальный способ действия;

г) ЭММ позволяют выявить и формально описать связи между переменными, которые характеризуют исследования.

3. Отличительные особенности экономико-математической модели транспортной задачи линейного программирования:

а) Все переменные имеют одни и те же единицы измерения, коэффициенты перед переменными в ограничениях +1, все ограничения – равенства, каждая переменная встречается в ограничениях ровно два раза;

б) Все переменные имеют одни и те же единицы измерения, коэффициенты перед переменными в ограничениях +1, все ограничения – равенства, каждая переменная встречается в ограничениях любое количество раз;

в) Коэффициенты перед переменными в ограничениях +1, все ограничения – равенства, каждая переменная встречается в ограничениях любое количество раз.

ЭТАП II - Формирование способностей

Выбрать правильный вариант ответа на вопрос:

1. Задача согласования грузовых потоков прямого и обратного направлений относится

а) К типу распределительной задачи;

б) К типу транспортной задачи;

в) К типу задачи одномерной оптимизации.

2. Задачу согласования грузовых потоков прямого и обратного направлений можно решить с помощью метода

а) Метода Гаусса;

б) Алгоритма Форда;

в) Метода потенциалов.

ЭТАП III - Интеграция способностей

Выбрать правильный вариант ответа на вопрос:

1. Система ограничений задана в развернутом виде:

$$\left\{ \begin{array}{l} X_{11} + X_{12} + X_{13} \leq a_1 \\ \end{array} \right.$$

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} \leq a_2$$

$$X_{31} + X_{32} + X_{33} \leq a_3$$

.Записать в сжатом виде.

а) $\sum_{j=1}^3 X_{ij} \leq a_i ; \quad i=1,2,3$

б) $\sum \sum_{ij} X_{ij} \leq a_i ;$

в) $\sum_{i=1}^3 X_{ij} \leq a_i$

2.В случае приведения ЭММ к каноническому виду в системе ограничений могут появиться

- а) Дополнительные переменные;
- б) Искусственные переменные;
- в) Отрицательные переменные.

5.3.2. ПК-19 Способностью к проектированию логистических систем доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода

Примеры вопросов итогового теста:

ЭТАП I - Формирование знаний

Выбрать правильный вариант ответа на вопрос:

1.Симплексный метод решения задач линейного программирования включает

- а) определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана);
- б) определение правила перехода к не худшему решению;
- в) проверку оптимальности найденного решения;
- г) определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана), определение правила перехода к не худшему решению, проверка оптимальности найденного решения.

2.Дуга графа это

- а) Не ориентированная связь;
- б) Свободная связь;
- в) Ориентированная связь.

ЭТАП II - Формирование способностей

Выбрать правильный вариант ответа на вопрос:

1. Если в транспортной задаче объем запасов превышает объем потребностей, в рассмотрение вводят

- а) фиктивный пункт производства;
- б) фиктивный пункт потребления;
- в) изменения структуры не требуются.

2. В каких задачах оптимизации применяется метод Ньютона?

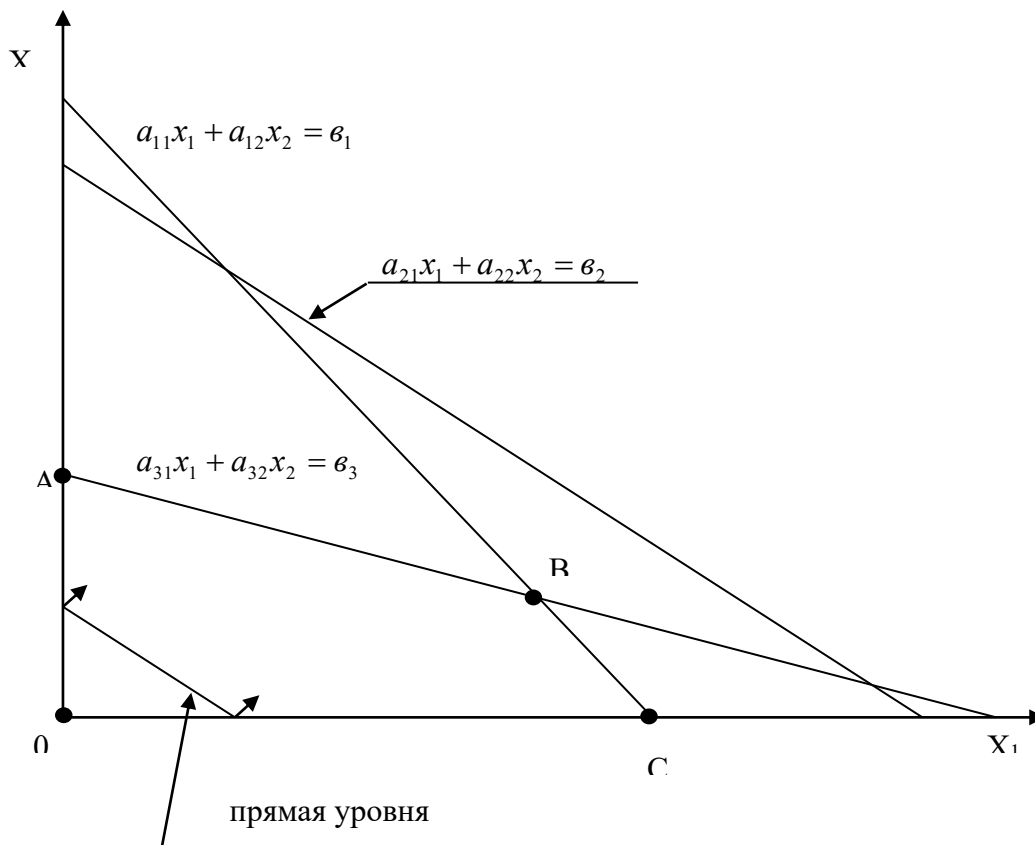
- а) Одномерной оптимизации;
- б) Коммивояжера;
- в) Нахождения кратчайшего пути.

ЭТАП III - Интеграция способностей

Выбрать правильный вариант ответа на вопрос:

1. Предложить оптимальное решение следующей задачи

$$F_{\max} = d_1 x_1^{(B)} + d_2 x_2^{(B)}$$



- а) Оптимальное решение в точке A;
- б) Оптимальное решение в точке B;
- в) Оптимальное решение в точке C.

5.3.3. ПК-26 Способность изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы транспортных систем; использовать возможности современных информационно- компьютерных технологий при управлении перевозками в режиме реального времени

Примеры вопросов итогового теста:

ЭТАП I - Формирование знаний

Выбрать правильный вариант ответа на вопрос:

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 числовое значение дополнительной переменной в решении задачи, записанной в виде основной, имеет смысл

- а) двойственной оценки ресурса;
- б) остатка ресурса;
- в) нехватки ресурса;
- г) стоимости ресурса.

2. При решении задачи согласования грузовых потоков прямого и обратного направлений анализируется информация, связанная с

- а) Порожними пробегами судов;
- б) Доходами от перевозок;
- в) Доходами от коммерческой деятельности.

ЭТАП II - Формирование способностей

Выбрать правильный вариант ответа на вопрос:

1. Дана модель задачи линейного программирования с максимизируемым критерием эффективности:

$$F = 2X + Y$$

Ресурсные ограничения:

$$\begin{cases} 2X + 2Y \leq 10 \\ X + 3Y \leq 9 \end{cases}$$

Условия неотрицательности переменных:

$$\begin{aligned} X &\geq 0 \\ Y &\geq 0 \end{aligned}$$

Выбрать наиболее эффективное решение:

- а) $X = 0, Y = 3$;
- б) $X = 0, Y = 5$;
- в) $X = 3, Y = 2$;

г) $X = 5, Y = 0$;

д) $X = 9, Y = 0$.

2. Дана модель задачи линейного программирования с максимизируемым критерием эффективности:

$$F = 2X + Y$$

Ресурсные ограничения:

$$\begin{cases} 4X + 2Y \leq 16 \\ 2X + 6Y \geq 18 \end{cases}$$

Условия неотрицательности переменных:

$$X \geq 0$$

$$Y \geq 0$$

Выбрать оптимальное решение:

а) $X = 0, Y = 3$;

б) $X = 3, Y = 2$;

в) $X = 2, Y = 8$;

г) $X = 0, Y = 8$.

ЭТАП III - Интеграция способностей

Выбрать правильный вариант ответа на вопрос:

1. Оптимальный план решения транспортной задачи с максимизируемым критерием тогда, когда

а) Все характеристики свободных клеток матрицы не положительны;

б) Все характеристики свободных клеток матрицы не отрицательны;

в) Все характеристики свободных клеток матрицы положительны.

2. Обобщенная транспортная (распределительная) задача с минимизируемым критерием является оптимальной, если

а) Все характеристики свободных клеток матрицы не положительны;

б) Все характеристики свободных клеток матрицы не отрицательны;

в) Все характеристики свободных клеток матрицы положительны.

5.3.4. ПК-27 Способность к анализу существующих и разработке моделей перспективных логистических процессов транспортных предприятий; к выполнению оптимизационных расчетов основных логистических процессов.

Примеры вопросов итогового теста:

ЭТАП I - Формирование знаний

Выбрать правильный вариант ответа на вопрос:

1. Количество базисных переменных при разработке оптимального плана симплексным методом

- а) Столько, сколько ограничений;
- б) Столько, сколько основных переменных;
- в) Три.

2. Если целевая функция и все ограничения выражаются с помощью линейных уравнений, то рассматриваемая задача является задачей

- а) динамического программирования;
- б) линейного программирования;
- в) целочисленного программирования;
- г) нелинейного программирования.

ЭТАП II - Формирование способностей

Выбрать правильный вариант ответа на вопрос:

1. Если в транспортной задаче объем спроса равен объему предложения, то такая задача называется

- а) замкнутой;
- б) закрытой ;
- в) сбалансированной;
- г) открытой.

2. Дефицитными считаются ресурсы те, остатки которых

- а) Равны нулю ;
- б) Отрицательны;
- в) Не известны.

ЭТАП III - Интеграция способностей

Выбрать правильный вариант ответа на вопрос:

1. При решении транспортной задачи методом потенциалов вычисляются характеристики свободных клеток. Выберите правильный ответ:

- а) Характеристика означает величину экономии ресурсов на единицу груза, полученную при перераспределении ресурсов в данную свободную клетку;
- б) Характеристика означает величину экономии ресурсов на единицу груза, полученную в результате уменьшения количества груза в базисной клетке;
- в) Величину перераспределения ресурса в эту клетку.

2. Оптимальный вариант решения распределительной задачи получен, если

- а) Нет положительных характеристик свободных клеток при $F \rightarrow \max$;
- б) Нет отрицательных характеристик свободных клеток при $F \rightarrow \max$;
- в) Нет нулевых характеристик свободных клеток при $F \rightarrow \max$

3. При улучшении плана перевозок грузов строится контур перераспределения ресурсов и по этому контуру перераспределяется количество перевозок. Выбрать правильный ответ:

- а) Количество перераспределяемого груза равно минимуму количества перевозок, выбираемому из всех вершин контура;
- б) Количество перераспределяемого груза равно минимуму количества перевозок, выбираемому из разгружаемых вершин контура;
- в) Количество перераспределяемого груза равно максимуму количества перевозок, выбираемому из всех вершин контура.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.4.1. Методика оценки зачета.

Зачёт по дисциплине направлен на оценку знаний и умений, характеризующих освоение 1-3 этапы формирования компетенций: ПК-15 «Способность применять новейшие технологии управления движением транспортных средств», ПК-19 «Способность к проектированию логистических систем доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода», ПК-26 «Способность изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы транспортных систем; использовать возможности современных информационно- компьютерных технологий при управлении перевозками в режиме реального времени», ПК-27 «Способность к анализу существующих и разработке моделей перспективных логистических процессов транспортных предприятий; к выполнению оптимизационных расчетов основных логистических процессов», 1 этапа компетенции ОК-7 «Способность к самоорганизации и самообразованию».

Итоговая оценка зачета имеет значение «зачтено - не зачтено».

Зачёт ставится по итогам успешного выполнения всех практических работ, а также освоения теоретического материала, изученного как на лекциях, так и самостоятельно.

При условии своевременного выполнения всех работ оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

1. Бунташова, С. В. Методы и модели оптимального управления. Линейное программирование [Электронный ресурс] : учеб. пос. [для студ. напр. "Технол. трансп. процессов", "Упр. вод. трансп. и гидрографич. обеспеч. судоходства",

"Менеджмент", "Судоходство"] / С. В. Бунташова ; М-во трансп. РФ, Федерал. агентство мор и реч. трансп., ФГБОУ ВО "Сибир. гос. ун-т водного транспорта". - Новосибирск : СГУВТ, 2016. - 114 с. : табл. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее. - ISBN 978-5-8119-0756-4.

2. Бунташова, С. В. Линейное программирование и основы матричных игр [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов оч. и заоч. обучения спец. 240100 "Орг. перевозок и упр. на трансп. (водн.)", 060800 "Экономика и упр. на предприятии (трансп.)" / Бунташова С. В. ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2003. - 106 с. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

б) дополнительная учебная литература

3. Зачесов, В. П. Управление работой флота [текст] : учеб. пособие для студентов вузов вод. трансп. / В. П. Зачёсов, И. А. Рагулин. - Новосибирск : НГАВТ, 2008. - 305 с. : ил. - ISBN 978-5-8119-0316-0.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

4. Бунташова, С. В. Моделирование транспортных процессов [Электронный ресурс] : сб. заданий для студентов оч. и заоч. форм обучения по направлению 190700 "Технология транспорт. процессов" (дисц.: моделирование трансп. процессов) / Бунташова Светлана Венедиктовна ; С. В. Бунташова ; М-во трансп. Рос. Федерации, Федер. агентство мор. и реч. трансп., ФБОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2011. - 42 с. : ил., табл. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

5. Зачесов, В. П. Технология и организация перевозок на речном транспорте [текст] : учеб. пособие для студентов вузов вод. трансп. по спец.: 240100 "Орг. перевозок и упр. на трансп. (вод.)", 060800 "Экономика и упр. на предприятии (трансп.)" / В. П. Зачёсов, В. Г. Филоненко. - Новосибирск : Сибирское соглашение, 2004. - 400 с. - ISBN 5-98029-016-8.

6. Горлач, Б. А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103190>. — Загл. с экрана.

7. Бунташова, С. В. Моделирование транспортных процессов [Электронный ресурс] : сб. заданий для студентов оч. и заоч. форм обучения по направлению 190700 "Технология транспорт. процессов" (дисц.: моделирование трансп.

процессов) / С. В. Бунташова ; М-во трансп. Рос. Федерации, Федер. агентство мор. и реч. трансп., ФБОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2011. - 42 с. : ил., табл. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

8. Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. П. Кузнецов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/220>.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Министерство транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс] : [офиц. сайт] / Официальный Интернет-ресурс Министерства транспорта Российской Федерации, - М., 2010-2017. - Режим доступа: <http://mintrans.ru> , свободный. - Загл. с экрана

10. Федеральное агентство морского и речного транспорта [Электронный ресурс] : - режим доступа: <http://www.morflot.ru/>, свободный. - Загл. с экрана

11. Сибирский государственный университет водного транспорта [Электронный ресурс] : [офиц. сайт] / Сибир. гос. ун-т. водного транспорта, - Новосибирск, 2018. - Режим доступа: <http://www.ssuwt.ru>, свободный. - Загл. с экрана

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- Консультационно-правовая система «Консультант Плюс».
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>.
- Электронно-библиотечная система «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> .

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий с указанием номера кабинета и корпуса, в котором они расположены	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная,

	мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Персональные компьютеры с программным обеспечением, локальная сеть, сетевое коммутационное оборудование.
Помещение для самостоятельной работы (Учебно-лабораторный корпус № 2, ауд. 807)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

12. Перечень лицензионного программного обеспечения

- Операционная система Microsoft Windows, используемая в соответствии с сублицензионным договором №9775/НСК3993 от 02.09.2013 г., контрактом № 4127-ЕД44 от 07 мая 2018 г.;
- Пакет офисных программ Microsoft Office Professional, используемый в соответствии с сублицензионным договором №9775/НСК3993 от 02.09.2013 г.;
- Программа работы с pdf-файлами Adobe Acrobat Reader DC, используемая в соответствии со стандартной общественной лицензией LGPLv2.1;
- Справочно-правовая система "КонсультантПлюс", используемая в соответствии с договорами о сотрудничестве №3-РДД от 29.01.2016г., № 13/РДД от 09.01.2018г., договорами об оказании информационных услуг №436-С от 09.01.2013, №ЕД-223-178 от 26.12.2014 г, №436-С/021-ЕД-223 от 17.12.2015, №2026-С от 01.11.2016 г., №2048-С от 09.01.2017 г., №2124-С от 30.06.2017 г., №2245-С от 01.01.2018 г., №2318-С от 01.07.2018 г.