

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Горного дела и транспорта
С.Е. Гавришев
«10» ноября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.05.02 ТЕОРИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль программы
Организация перевозок и управление на промышленном транспорте

Уровень высшего образования – бакалавриат
Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

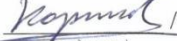
Институт
Кафедра
Курс

Горного дела и транспорта
Логистики и управления транспортными системами
4


Магнитогорск
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, утвержденного приказом МОиН РФ от 06.03.2015 № 165.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры логистики и управления транспортными системами 28» октября 2016 г., протокол № 3.

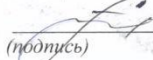
Зав. кафедрой  / С.Н. Корнилов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «10» ноября 2016 г., протокол № 4.

Председатель  / С.Е. Гавришев /
(подпись) (И.О. Фамилия)

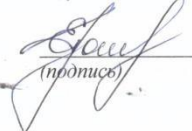
Рабочая программа составлена:

доцент каф. ЛиУТС, к.т.н., доцент ВАК
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / А.В. Цыганов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

ведущий инженер-технолог ПТГ УЛ ОАО «ММК»
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / Е.В. Полежаев /
(подпись) (И.О. Фамилия)

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Теория транспортных процессов и систем» являются развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области построения и использования экономико-математических методов и моделей при управлении транспортными процессами и системами.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Теория транспортных процессов и систем» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения, владения, сформированные в результате изучения следующих дисциплин: «Математика», «Информатика», «Экономика», «Общий курс транспорта», «Управление транспортными системами».

Знания, умения, владения, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при изучении следующих дисциплин: «Информационные технологии на транспорте», «Экономика транспорта», «Основы научных исследований».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теория транспортных процессов и систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-9 способность определять параметры оптимизации логистических транспортных цепей и звеньев с учетом критериев оптимальности	
Знать	– характеристики и взаимосвязи элементов логистических транспортных цепей и звеньев
Уметь	– определять параметры логистических транспортных цепей и звеньев
Владеть	– методами оптимизации функционирования логистических транспортных цепей и звеньев
ПК-17 способность выявлять приоритеты решения транспортных задач с учетом показателей экономической эффективности и экологической безопасности	
Знать	– содержание транспортных задач
Уметь	– определять и рассчитывать показатели экономической эффективности и экологической безопасности транспортных процессов
Владеть	– методами математического описания транспортных процессов
ПК-25 способность выполнять работы в области научно-технической деятельности по основам проектирования, информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления транспортным производством, метрологического обеспечения и технического контроля	
Знать	– основы управления транспортными процессами и системами
Уметь	– составлять финансово-экономические и организационно-управленческие модели производственных и транспортных процессов
Владеть	– навыком применения математических методов и средств вычислительной техники в различных областях управления, проектирования и организации работы транспорта

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 19,2 акад. часов:
 - аудиторная – 16 акад. часов;
 - внеаудиторная – 3,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 116,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часов.

Раздел/тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1 Раздел «Введение в дисциплину» 1.1 Тема «Понятие математической модели, математического моделирования» 1.2 Тема «Классификация математических методов решения моделей» 1.3 Тема «Виды транспортных задач и методов их решения»	4	1		1,5/0,5И	19	– изучение учебной и научной литературы; – работа с электронными учебниками; – выполнение контрольной работы;	– устный опрос; – консультации; – проверка контрольной работы; – тестирование	<i>ПК-9-зув</i> <i>ПК-17-зув</i> <i>ПК-25-зув</i>
2 Раздел «Транспортные сети» 2.1 Тема «Транспортная сеть, ее элементы и параметры» 2.2 Тема «Понятия теории транспортных сетей, таблицы маршрутов и оптимальных путей» 2.3 Тема «Алгоритм построения и использования таблицы оптимальных путей транспортной сети»	4	1		2/1И	20	– работа с тестовыми системами		<i>ПК-9-зув</i> <i>ПК-17-зув</i> <i>ПК-25-зув</i>

Раздел/тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
3 Раздел «Сетевые транспортные задачи» 3.1 Тема «Транспортная задача линейного программирования в сетевой постановке» 3.2 Тема «Метод сокращения невязки» 3.3 Тема «Алгоритм решения транспортной задачи в сетевой постановке методом сокращения невязки»	4	1		2/1И	20,1	– изучение учебной и научной литературы; – работа с электронными учебниками;	– устный опрос; – консультации; – проверка контрольной работы; – тестирование	ПК-9-зув ПК-17-зув ПК-25-зув
4 Раздел «Комбинаторные методы оптимизации» 4.1 Тема «Постановка «задачи коммивояжера»» 4.2 Тема «Метод ветвей и границ» 4.3 Тема «Алгоритм решения «задачи коммивояжера» методом ветвей и границ»	4	1		1,5/0,5И	19	– выполнение контрольной работы; – работа с тестовыми системами		ПК-9-зув ПК-17-зув ПК-25-зув
5 Раздел «Многоэтапные транспортные задачи» 5.1 Тема «Методы анализа и оптимизации динамических систем» 5.2 Тема «Метод динамического программирования» 5.3 Тема «Алгоритм решения транспортной задачи методом динамического программирования»	4	1		1,5/0,5И	19			ПК-9-зув ПК-17-зув ПК-25-зув
6 Раздел «Сетевое планирование» 6.1 Тема «Область применения методов сетевого планирования и управления» 6.2 Тема «Основные понятия сетевого планирования и управления» 6.3 Тема «Алгоритм построения сетевой модели транспортного процесса»	4	1		1,5/0,5И	19			ПК-9-зув ПК-17-зув ПК-25-зув
Итого по дисциплине		6		10/4И	116,1		Экзамен	

5 Образовательные и информационные технологии

Образовательные и информационные технологии, используемые при освоении дисциплины (модуля) «Теория транспортных процессов и систем» являются:

1. Традиционные образовательные технологии – организация образовательного процесса, предполагающая прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методическое и информационное обеспечение для изучения учебной и научной литературы приведено в разделе 8.

Контрольная работа на тему «Моделирование транспортных систем» выполняется студентами для углубления теоретических знаний по дисциплине и приобретения практических навыков математического моделирования транспортных процессов и систем. Контрольная работа содержит 6 практических заданий, выполняемых студентами самостоятельно по вариантам. Данные задания предусматривают рассмотрение основных математических методов, используемых для экономико-математического моделирования транспортных процессов и систем.

Задание № 1. Моделирование транспортного процесса.

Отчет по заданию должен содержать:

1. Условие задачи.
2. Математическую модель, содержащую целевую функцию и систему ограничений, а также комментарий относительно физического смысла целевой функции.
3. Распечатку результата решения математической модели на компьютере.
4. Оптимальные значения переменных и целевой функции с указанием соответствующих размерностей.

Задание № 2. Поиск кратчайших расстояний на транспортной сети.

Отчет по заданию должен содержать:

5. Перечень заданных вершин транспортной сети, включая заданную начальную вершину.
6. Схему транспортной сети, содержащую не менее двадцати вершин, и с указанием длин всех дуг сети.
7. Таблицу соответствия названий населенных пунктов или железнодорожных станций номерам вершин построенной транспортной сети.
8. Таблицу оптимальных путей, включающую в себя все промежуточные таблицы.
9. Список конечных вершин транспортной сети.

10. Список кратчайших маршрутов от заданной начальной до всех конечных вершин транспортной сети с указанием промежуточных вершин, входящих в каждый оптимальный маршрут. Для каждого оптимального маршрута необходимо рассчитать оценку, т.е. его длину как сумму длин дуг, входящих в маршрут.

Задание № 3. Метод сокращения невязки.

Отчет по заданию должен содержать:

1. Перечень заданных вершин транспортной сети с указанием рода груза, объемов производства и потребления.
2. Схемы транспортной сети, каждая из которых иллюстрирует очередной план распределения перевозок. На дугах, загруженных перевозками, должны быть проставлены объемы и стрелками показаны направления перевозок.
3. Схему оптимального плана перевозок и расчет затрат на транспортировку согласно этому плану.

Задание № 4. Метод ветвей и границ.

Отчет по заданию должен содержать:

1. Схему транспортной сети с нанесенными буквенными обозначениями вершин и длинами дуг.
2. Исходную и приведенную матрицы расстояний.
3. Дерево вариантов решения "задачи коммивояжера", содержащее все возможные альтернативные варианты обхода транспортной сети.
4. Перечень вершин, образующих маршрут движения коммивояжера и значение длины (оценки) маршрута.

Задание № 5. Метод динамического программирования.

Отчет по заданию должен содержать:

1. Исходные данные задачи.
2. Расчеты, иллюстрирующие порядок распределения ресурсов по этапам.
3. Таблицу распределения денежных средств между (проектами) объектами по этапам.
4. Значение функции максимизации дохода от инвестирования денежных средств.
5. Проверку правильности распределения денежных средств, т.е. значения функции максимизации дохода, рассчитанные для каждого этапа.

Задание № 6. Метод сетевого планирования.

Отчет по заданию должен содержать:

1. Заданный (или построенный) сетевой график работ, содержащий только номера работ и их продолжительность. Если в задании длительность какой-либо из работ не задана, а на общей схеме эта работа показана, то на расчетном сетевом графике эту работу показывать не следует.
2. Сетевой график, на котором проставлены все параметры работ и нанесен критический путь.
3. Таблицу с результатами расчетов срока наступления событий.
4. Таблицу с расчетами продолжительности путей сетевого графика и критического пути.
5. Рекомендации по сокращению критического пути.

Тестирование проводится в компьютерном классе и представлено вопросами и сформулированными на них вариантами ответов. При ответе на вопрос необходимо выбрать один вариант ответа. Оценка правильности ответов будет представлена по окончании теста. Количество попыток прохождения теста – однократно.

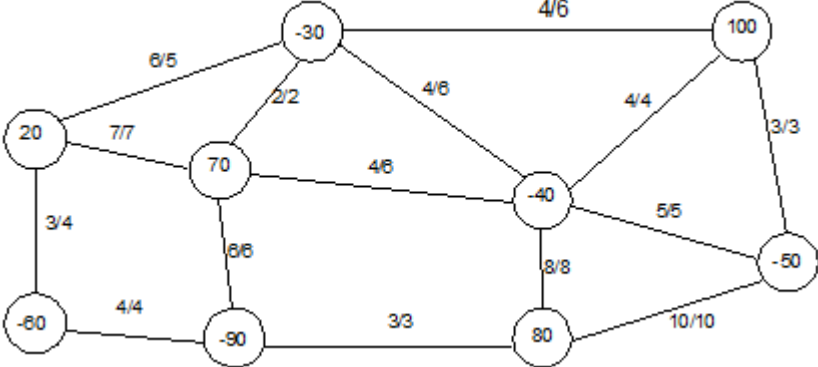
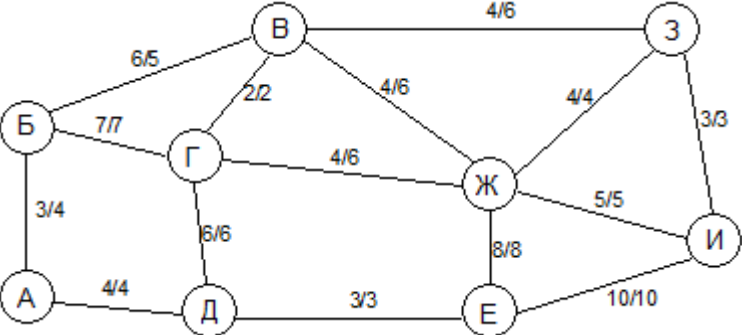
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства															
ПК-9 способность определять параметры оптимизации логистических транспортных цепей и звеньев с учетом критериев оптимальности																	
Знать	– характеристики и взаимосвязи элементов логистических транспортных цепей и звеньев	<p>Примерные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие модели транспортного процесса. 2. Сущность и цели моделирования транспортных процессов. 3. Классификация математических моделей. 4. Понятие транспортной сети, маршрута и оптимального (кратчайшего) маршрута на транспортной сети. 5. Алгоритм построения таблицы оптимальных путей. 6. Использование таблицы оптимальных путей для решения транспортных задач в сетевой постановке. 7. Постановка транспортной задачи в сетевой форме. 8. Таблицы маршрутов и оптимальных путей. 															
Уметь	– определять параметры логистических транспортных цепей и звеньев	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте оптимизационную математическую модель и найдите допустимое решение в Excel «Поиск решения» <p>Участок слесарного отделения локомотивного депо выпускает два вида запасных частей, причем суточный план определен в 60 единиц втулок и 80 единиц вкладышей. Суточные ресурсы следующие: 600 станко-часов производственного оборудования, 300 т сырья, 420 чел-часов трудовых ресурсов, 450 кВт/ч электроэнергии. Расход ресурсов на производство единицы готовых изделий представлен в таблице. Требуется рассчитать план производства втулок и вкладышей.</p> <table border="1" data-bbox="1032 1257 1933 1394"> <thead> <tr> <th>Изделие</th> <th>Оборудование, ст-ч</th> <th>Сырье, т</th> <th>Трудозатраты, чел./ч</th> <th>Электроэнергия, кВт/ч</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Втулка</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Вкладыш</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Изделие	Оборудование, ст-ч	Сырье, т	Трудозатраты, чел./ч	Электроэнергия, кВт/ч	Втулка	4	2	2	3	Вкладыш	3	1	3	2
Изделие	Оборудование, ст-ч	Сырье, т	Трудозатраты, чел./ч	Электроэнергия, кВт/ч													
Втулка	4	2	2	3													
Вкладыш	3	1	3	2													

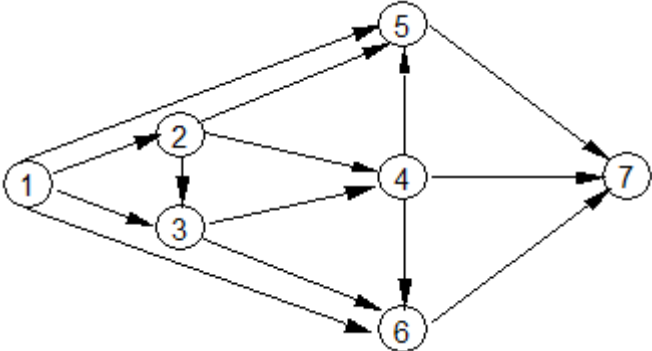
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>2. Определите кратчайшие расстояния от заданной начальной вершины транспортной сети до всех остальных вершин</p>
Владеть	– методами оптимизации функционирования логистических транспортных цепей и звеньев	<p>Примерные тестовые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что является критерием эффективности транспортного процесса: <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>отношение затрат ресурсов к величине прибыли, получаемой при выполнении перевозок;</i> 2) <i>величина прибыли от перевозок грузов или пассажиров;</i> 3) <i>отношение прибыли от перевозок к сумме затрат ресурсов, необходимых для осуществления перевозок;</i> 4) <i>сумма затрат ресурсов, необходимых для осуществления перевозок?</i> 2. Что такое математическая оптимизационная модель транспортного процесса: <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>совокупность целевой функции, описывающей критерий оптимальности транспортного процесса, и системы ограничений, накладываемых на переменные целевой функции;</i> 2) <i>система уравнений, описывающая взаимосвязи между величинами расхода различных ресурсов, расходуемых при осуществлении транспортного процесса;</i> 3) <i>множество значений, определяющих величины расхода ресурса каждого вида?</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>3. К какой категории моделей относится модель, описывающая процесс, в котором при увеличении расхода одного из ресурсов расход других уменьшается по гиперболической зависимости:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) к категории динамических моделей; 2) к категории специальных моделей; 3) к категории нелинейных моделей; 4) к категории вероятностных моделей? <p>4. Что является критерием эффективности транспортного процесса:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) отношение затрат ресурсов к величине прибыли, получаемой при выполнении перевозок; 2) величина прибыли от перевозок грузов или пассажиров; 3) отношение прибыли от перевозок к сумме затрат ресурсов, необходимых для осуществления перевозок; 4) сумма затрат ресурсов, необходимых для осуществления перевозок? <p>5. Что такое математическая оптимизационная модель транспортного процесса:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) совокупность целевой функции, описывающей критерий оптимальности транспортного процесса, и системы ограничений, накладываемых на переменные целевой функции; 2) система уравнений, описывающая взаимосвязи между величинами расхода различных ресурсов, расходуемых при осуществлении транспортного процесса; 3) множество значений, определяющих величины расхода ресурса каждого вида? <p>6. К какой категории моделей относится модель, описывающая процесс, в котором при увеличении расхода одного из ресурсов расход других уменьшается по гиперболической зависимости:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) к категории динамических моделей; 2) к категории специальных моделей; 3) к категории нелинейных моделей; 4) к категории вероятностных моделей?
ПК-17 способность выявлять приоритеты решения транспортных задач с учетом показателей экономической эффективности и экологической безопасности		
Знать	– содержание транспортных задач	<p>Примерные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Решение транспортной задачи методом сокращения невязки. 2. Учет ограничений пропускной способности. 3. Целочисленные задачи линейного программирования. 4. Метод Гомори. Полный и частичный перебор вариантов. 5. Идея метода ветвей и границ. Задача с дополнительными ограничениями.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		6. Перспективные направления практического использования математических моделей и методов при планировании и управлении на транспорте.
Уметь	– определять и рассчитывать показатели экономической эффективности и экологической безопасности транспортных процессов	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Решите транспортную задачу в сетевой постановке методом сокращения невязки и рассчитайте экономическую эффективность</p>  <p>2. Составьте маршрут обхода транспортной сети, используя метод ветвей и границ</p> 

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	– методами математического описания транспортных процессов	<p>Примерные тестовые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите правильную последовательность действий в процессе математического моделирования транспортного процесса: <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>выбор метода оптимизации, выбор целевой функции, определение ограничений; применение модели;</i> 2) <i>выбор переменных модели, определение ограничений модели, выбор критерия эффективности, формулировка целевой функции, упрощение модели, выбор метода оптимизации, верификация модели; применение модели;</i> 3) <i>формулировка целевой функции, применение модели, верификация модели, оценка эффективности модели, определение ограничений модели, упрощение модели;</i> 4) <i>формулировка целевой функции, применение модели, оценка эффективности модели, упрощение модели, определение ограничений модели, верификация модели.</i> 2. Какой критерий оптимальности описывает целевая функция в задаче распределения ресурсов: <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>минимум затрат ресурсов на изготовление продукции;</i> 2) <i>максимум прибыли от реализации готовой продукции;</i> 3) <i>минимум расхода ресурсов на изготовление единицы продукции;</i> 4) <i>минимум запасов ресурсов?</i> 3. Что является результатом решения «задачи коммивояжера»: <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>кратчайший или наиболее дешевый маршрут обхода всех вершин транспортной сети;</i> 2) <i>кратчайшее расстояние между двумя заданными вершинами транспортной сети;</i> 3) <i>оптимальный план перевозок;</i> 4) <i>совокупность оптимальных маршрутов на транспортной сети?</i> 4. За счет чего достигается сокращение количества итераций в процессе решения оптимизационных задач методом «ветвей и границ»: <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>за счет уменьшения размерности задачи;</i> 2) <i>за счет исключения в процессе решения заведомо неоптимальных вариантов;</i> 3) <i>за счет изменения ограничений в процессе решения задачи;</i> 4) <i>за счет сокращения числа вершин и дуг транспортной сети?</i> 5. Каким образом при решении «задачи коммивояжера» методом «ветвей и границ» обеспечивается со-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																				
		блюдение условия однократного посещения коммивояжером вершин транспортной сети: 1) <i>исключением из рассмотрения дуг транспортной сети, противоположных дугам, включенным в маршрут движения коммивояжера;</i> 2) <i>введением в транспортную сеть дополнительных дуг;</i> 3) <i>путем изменения оценок дуг транспортной сети;</i> 4) <i>удалением из транспортной сети вершин?</i>																																				
ПК-25 способность выполнять работы в области научно-технической деятельности по основам проектирования, информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления транспортным производством, метрологического обеспечения и технического контроля																																						
Знать	– основы управления транспортными процессами и системами	Примерные теоретические вопросы: 1. Метод динамического программирования. 2. Задачи, решаемые методом динамического программирования. 3. Правило Бэллмана. Алгоритм метода. 4. Решение задачи оптимального планирования ресурсов во времени методом динамического программирования. 5. Сетевое планирование и управление. 6. Область применения методов сетевого планирования и управления. 7. Элементы сетевого графика. Расчет параметров сетевого графика. 8. Понятие критического пути. Методы поиска и устранения критических путей.																																				
Уметь	– составлять финансово-экономические и организационно-управленческие модели производственных и транспортных процессов	Примерные практические задания: 1. Составьте оптимальный план распределения денежных средств между объектами используя метод динамического программирования																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Сумма денежных средств, млн. руб.</th> <th rowspan="3">Срок освоения ресурсов, лет</th> <th colspan="8">Коэффициенты функции дохода и остатка по железнодорожным станциям</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Станция 1</th> <th colspan="2">Станция 2</th> <th colspan="2">Станция 3</th> <th colspan="2">Станция 4</th> </tr> <tr> <th>Доход</th> <th>Остаток</th> <th>Доход</th> <th>Остаток</th> <th>Доход</th> <th>Остаток</th> <th>Доход</th> <th>Остаток</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>5</td> <td>0,3</td> <td>0,1</td> <td>0,4</td> <td>0,2</td> <td>0,8</td> <td>0,1</td> <td>0,5</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>			Сумма денежных средств, млн. руб.	Срок освоения ресурсов, лет	Коэффициенты функции дохода и остатка по железнодорожным станциям								Станция 1		Станция 2		Станция 3		Станция 4		Доход	Остаток	Доход	Остаток	Доход	Остаток	Доход	Остаток	10	5	0,3	0,1	0,4	0,2	0,8	0,1	0,5	0,2
Сумма денежных средств, млн. руб.	Срок освоения ресурсов, лет	Коэффициенты функции дохода и остатка по железнодорожным станциям																																				
		Станция 1			Станция 2		Станция 3		Станция 4																													
		Доход	Остаток	Доход	Остаток	Доход	Остаток	Доход	Остаток																													
10	5	0,3	0,1	0,4	0,2	0,8	0,1	0,5	0,2																													

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>2. Определить параметры графика работ, рассчитать критический путь и сформулировать предложения по распределению ресурсов между работами используя метод сетевого планирования</p>  <pre> graph LR 1((1)) --> 2((2)) 1((1)) --> 3((3)) 1((1)) --> 5((5)) 1((1)) --> 6((6)) 2((2)) --> 4((4)) 3((3)) --> 4((4)) 3((3)) --> 6((6)) 4((4)) --> 5((5)) 4((4)) --> 7((7)) 5((5)) --> 7((7)) 6((6)) --> 7((7)) </pre>
Владеть	– навыком применения математических методов и средств вычислительной техники в различных областях управления, проектирования и организации работы транспорта	<p>Примерные тестовые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что является решением задачи этапного распределения ресурсов: <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>план распределения объемов перевозок грузов по дугам транспортной сети;</i> 2) <i>план распределения ресурсов, необходимых для выполнения каких-либо работ, по временным периодам;</i> 3) <i>план организации вагонопотоков в поезда;</i> 4) <i>план кратчайшего маршрута обхода транспортной сети?</i> 2. За счет чего достигается сокращение количества итераций при решении многоэтапных задач методами динамического программирования: <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>за счет исключения из расчетов заведомо неоптимальных вариантов решения задачи;</i> 2) <i>за счет разбивки многоэтапного процесса на отдельные этапы и решения более простой одноэтапной оптимизационной задачи для каждого этапа в отдельности;</i> 3) <i>за счет сокращения количества оптимизируемых этапов;</i> 4) <i>за счет увеличения количества этапов, на которые разбивается оптимизируемый процесс, и применения более простых алгоритмов оптимизации?</i> 3. Для решения каких задач применяют методы сетевого планирования и управления: <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>для выявления и рационального использования резервов транспортного или производственного процесса;</i> 2) <i>для поиска кратчайших расстояний на транспортной сети;</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>3) для построения сетевого плана-графика; 4) для планирования последовательности выполнения операций технологического процесса?</p> <p>4. Что такое «критический путь» сетевого плана-графика: 1) кратчайший маршрут обхода всех вершин транспортной сети; 2) кратчайшее расстояние между двумя заданными вершинами транспортной сети; 3) последовательность работ, имеющая наибольшую продолжительность по сравнению с любой другой последовательностью работ сетевого плана-графика; 4) последовательность работ, имеющая наименьшую продолжительность по сравнению с любой другой последовательностью работ сетевого плана-графика?</p> <p>5. Каким образом осуществляется сокращение критического пути в сетевом планировании и управлении: 1) путем перераспределения ресурсов между работами сетевого графика и сокращения продолжительности выполнения работ критического пути; 2) путем отказа от выполнения работ, находящихся на критическом пути; 3) путем увеличения продолжительности выполнения работ критического пути; 4) путем выполнения только тех работ, которые не находятся на критическом пути?</p> <p>6. Для чего применяются модели массового обслуживания на транспорте: 1) для определения рациональной структуры транспортной системы и пропускной способности ее элементов; 2) для определения оптимального плана перевозок грузов в транспортной системе; 3) для поиска кратчайших расстояний на транспортной сети; 4) для решения «задачи коммивояжера»?</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория транспортных процессов и систем» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические и комплексные задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Горев, А. Э. Теория транспортных процессов и систем : учебник для академического бакалавриата / А. Э. Горев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07302-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/teoriya-transportnyh-processov-i-sistem-433236#page/1>.

2. Основы организации и управления транспортными системами : учебное пособие / [С. Н. Корнилов, А. Н. Рахмангулов, Н. А. Осинцев и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2856.pdf&show=dcatalogues/1/1133640/2856.pdf&view=true>. - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Северцев, Н. А. Исследование операций: принципы принятия решений и обеспечение безопасности : учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев, А. Н. Катулев ; под редакцией П. С. Краснощекова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 319 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07581-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/issledovanie-operaciy-principy-prinyatiya-resheniy-i-obespechenie-bezopasnosti-454393#page/1>.

2. Трофимова, В. Ш. Исследование операций : методы и модели сетевого планирования и управления : учебное пособие / В. Ш. Трофимова ; МГТУ, каф. ММвЭ. - Магнито-

горск, 2009. - 107 с. : ил., граф., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=256.pdf&show=dcatalogues/1/1060521/256.pdf&view=true>. - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

3. Черников, Ю.Г. Системный анализ и исследование операций : учебное пособие / Ю.Г. Черников. — Москва : Горная книга, 2006. — 370 с. — ISBN 5-91003-007-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/3512/#1>.

4. Современные проблемы транспортного комплекса России [Журнал] / Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова. – ISSN 2222-9396. Режим доступа: <https://transcience.ru>.

в) Методические указания:

1. Методы оптимизации. Задачник : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 292 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10417-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/metody-optimizacii-zadachnik-429999>.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
	Д-593-16 от 20.05.2016	20.05.2017
MS Office 2007	№135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	URL: http://magtu.ru8085/marcweb2/Default.asp
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	URL: http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	URL: http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	URL: http://link.springer.com/

Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	URL: http://www.springer.com/references
---	--

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, доска
Учебные аудитории для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, доска
Помещения для проведения лабораторных работ и самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий