

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор А.С.Афанасьев

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ОРГАНИЗАЦИИ
АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация:	Автомобильная техника в транспортных технологиях
Квалификация выпускника:	инженер
Форма обучения:	очная
Составитель:	профессор Сафиуллин Р.Н.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Математические методы в организации автотранспортного производства» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО специалитет по специальности «23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства», утвержденного приказом Минобрнауки России №935 от 11 августа 2020;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства» специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях».

Составитель: _____ д.т.н. Сафиуллин Р.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТТП и М от 29.01.2021 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой _____ к.в.н., проф. А.С. Афанасьев

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования _____ к.т.н. Ю.А.Дубровская

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ к.т.н. доц. А.Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: усвоение студентами знаний, обеспечивающих комплексное представление о моделировании транспортных процессов и систем; приобретение навыков построения и применения математических моделей в инженерной практике.

Основные задачи дисциплины:

- использование аппарата математического моделирования производственных процессов на автомобильном транспорте;
- овладение терминологией в области моделирования транспортных процессов и систем;
- развитие логических, познавательных и творческих способностей студентов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математические методы в организации автотранспортного производства» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности «23.05.01 Наземных транспортно-технологических средств», изучается в 5 семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Математические методы в организации автотранспортного производства» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.	ОПК-1	ОПК-1.1. Знает методику постановки и решения научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей ОПК-1.2. Умеет применять методику постановки и решения научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей ОПК-1.3. Владеет методикой постановки и решения научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники

Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов.	ОПК-4	ОПК-4.1. Знает методы проведения исследований, организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности при решении инженерных и научно-технических задач ОПК-4.2. Умеет проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач ОПК-4.3. Владеет методами проведения исследований, организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов
Способен организовать и управлять мероприятиями по совершенствованию процесса технического контроля и диагностики транспортных средств	ПКС-5	ПКС-5.1. Знает методы анализа и решения проблем ПКС-5.2. Знает методы статистического анализа ПКС-5.3. Умеет анализировать показатели процессов технического контроля и диагностики транспортных средств

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Математические методы в организации автотранспортного производства» составляет 3 зачетных единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		5
Аудиторные занятия, в том числе	68	68
Лекции	34	34
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	40	40
Выполнение курсового проекта	-	-
Подготовка к практическим занятиям	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям	40	40
Вид промежуточной аттестации – диф. зачет (ДЗ)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоемкость		
	ак. час	108
	зач. ед.	3

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий					
		Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа
1	Роль математических методов в решении производственных задач автомобильного транспорта	16	2	-	6	-	8
2	Моделирование систем оптимальных грузопотоков	26	8	-	10	-	8
3	Моделирование маршрутов перевозки грузов помашинными отправлениями	22	8	-	6	-	8
4	Методы моделирования кольцевых маршрутов	22	8	-	6	-	8
5	Модели транспортных сетей региона	22	8	-	6	-	8
Итого:		108	34	-	34	-	40

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Роль математических методов в решении производственных задач автомобильного транспорта	Введение. Представление процессов в автомобильно-дорожном комплексе как процессов в сложной системе. Понятие модели. Классификация моделирования систем. Эвристические методы решений задач. Аналитические модели. Понятие имитационной модели. Основные этапы имитационного моделирования	2
2	Моделирование систем оптимальных грузопотоков	Общая постановка транспортной задачи. Метод потенциалов. Задача закрытого типа по сокращению дальности перевозок. Задача открытого типа с нарушенным балансом производство-потребление для однородных грузов. Задача с запретами для перевозок разнородных грузов. Задача с минимизацией времени перевозки скоропортящихся грузов.	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
3	Моделирование маршрутов перевозки грузов помашинными отправлениями	Общая постановка задачи. Аналитическая модель задачи маршрутизации перевозок. Решение задачи маршрутизации. Составление маятниковых и кольцевых маршрутов.	8
4	Методы моделирования кольцевых маршрутов	Классификация задач составления кольцевых маршрутов. Проектирование развозочных маршрутов методом комбинаторики (перебора вариантов). Проектирование маршрутов методом сумм.	8
5	Модели транспортных сетей региона	Принципы формирования моделей транспортных сетей. Табличный метод определения кратчайших расстояний. Определение кратчайших расстояний по транспортной сети методом потенциалов. Заключение	8
Итого:			34

4.2.3. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

4.2.4. Лабораторные работы

№ п. п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Построение аналитической модели процесса перевозки груза	2
2	Раздел 1	Формирование имитационной модели	2
3	Раздел 2	Задача закрытого типа по сокращению дальности перевозок	4
4	Раздел 2	Задача с запретами для перевозок разнородных грузов	4
5	Раздел 2	Задача с минимизацией времени перевозки скоропортящихся грузов	4
6	Раздел 3	Решение задачи маршрутизации. Составление маятниковых и кольцевых маршрутов	4
7	Раздел 4	Проектирование развозочных маршрутов методом комбинаторики	2
8	Раздел 4	Проектирование маршрутов методом сумм	4
9	Раздел 5	Табличный метод определения кратчайших расстояний	4
10	Раздел 5	Определение кратчайших расстояний по транспортной сети методом потенциалов	4
Итого:			34

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовая работа не предусмотрена.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Лабораторные занятия. Цели лабораторных занятий: углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой; главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности

Консультации (текущая консультация, накануне дифф. зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Раздел 1.

1. Представление процессов в автомобильно-дорожном комплексе как процессов в сложной системе.
2. Понятие модели.
3. Классификация моделирования систем.
4. Эвристические методы решений задач.
5. Аналитические модели.
6. Понятие имитационной модели.
7. Основные этапы имитационного моделирования

Раздел 2.

1. Общая постановка транспортной задачи.
2. Метод потенциалов.
3. Задача закрытого типа по сокращению дальности перевозок.
4. Задача открытого типа с нарушенным балансом производство-потребление для однородных грузов.
5. Задача с запретами для перевозок разнородных грузов.
6. Задача с минимизацией времени перевозки скоропортящихся грузов.

Раздел 3.

1. Общая постановка задачи.
2. Аналитическая модель задачи маршрутизации перевозок.
3. Решение задачи маршрутизации.
4. Составление маятниковых и кольцевых маршрутов.

Раздел 4.

1. Классификация задач составления кольцевых маршрутов.

2. Проектирование развозочных маршрутов методом комбинаторики (перебора вариантов).
3. Проектирование маршрутов методом сумм.

Раздел 5.

1. Принципы формирования моделей транспортных сетей.
2. Табличный метод определения кратчайших расстояний.
3. Определение кратчайших расстояний по транспортной сети методом потенциалов.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифф. зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к дифф. зачету (по дисциплине):

Раздел 1.

1. Что включает в себя автомобильно-дорожный комплекс России?
2. На какие группы делятся транспортные системы при их классификации по мощности осваиваемых грузопотоков?
3. На какие группы делятся транспортные системы при их классификации по мощности осваиваемых пассажиропотоков?
4. Какие предприятия относятся к категории «особо большие системы»?
5. Из каких систем состоит средняя система?
6. Что такое модель?

Раздел 2.

1. К какому виду программирования относится транспортная задача?
2. Что требуется сделать в транспортной задаче?
3. Каковы условия транспортной задачи в общем случае?
4. В какой форме записывается система линейных уравнений в модели линейного программирования?
5. Что такое базис?
6. Что является критерием оптимальности при решении транспортной задачи?

Раздел 3.

1. Каким образом загружается автомобиль при помашинных отправлениях?
2. Что является первым шагом работы по составлению рациональных маршрутов?
3. Какие бывают ограничения при решении задач по маршрутизации перевозок грузов?
4. На чем базируются эвристические методы маршрутизации?
5. В чем основа метода совмещенных планов?

Раздел 4.

1. Какие перевозки относятся к мелкопартионным?
2. По каким признакам классифицируются различных автотранспортные системы?
3. На сколько видов делятся автотранспортные системы?
4. Что называется простой автотранспортной системой?
5. Сбор и вывоз пищевых отходов к какой автотранспортной системой относится?

Раздел 5.

1. Что собой представляет транспортная сеть?
2. Что является базой для формирования транспортной сети?
3. Из каких элементов состоит транспортная сеть?
4. Как называется линия, соединяющая два соседних пункта?
5. Совокупность каких элементов называется сетью?

6.2.2. Примерные тестовые задания к дифференцированному зачету

Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Транспортный процесс – это ...	1. закономерная последовательность сменяющихся событий связанных с транспортным перемещением.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		2. последовательная смена следуюций друг за другом моментов развития транспортной работы. 3. производственный процесс по перемещению грузов от места их производства до места их потребления. совокупность людей, транспортных средств и оборудования, образующих связанное или комплексное целое.
2.	Модель – это ...	1. аналог, макет или иной вид отражения наиболее важных черт, свойств и результатов транспортных систем и процессов. 2. свойство объекта быть основой для прогнозирования событий, протекающих в транспортных системах. 3. замещение одного объекта другим с целью получения информации о его важнейших свойствах объекта. процесс замещения одних объектов – оригиналов другими объектами.
3.	В зависимости от характера изучаемых процессов в транспортной системе все виды моделирования могут быть разделены на ...	1. детерминированные. 2. стохастические. 3. статические. все вышеуказанное.
4.	Детерминированное моделирование ...	1. отображает процессы в которых предполагается отсутствие всяких случайных воздействий. 2. отражает вероятностные процессы и события. 3. служит для описания поведения объекта в какой-либо момент времени отражает непрерывные процессы в системах.
5.	В зависимости от формы представление объекта (системы) можно выделить следующие виды моделирования ...	1. мысленное 2. наглядное. 3. математическое. Все вышеперечисленное.
6.	В чем преимущества математического моделирования перед другими видами моделирования?	1. В соответствии реальному транспортному процессу. 2. В быстром получении результатов исследований. 3. В возможности проведения натурных экспериментов. Все вышеперечисленное.
7.	Математическая модель в общем виде описывается уравнением ...	1. $F = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \min$ 2. $F = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \max$ 3. $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. $V = S/T$
8.	Зависимая переменная величина y в уравнении $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ называется также...	1. параметром оптимизации. 2. результативным признаком. 3. функцией отклика с другими одной или несколькими независимыми меняющимися величинами. Все вышеуказанное.
9.	Первым этапом процесса оптимизационного моделирования является ...	1. Выбор целевой функции. 2. Выбор функции ограничений. 3. Составление аналитической модели. Составление имитационной модели.
10.	Имитационное моделирование применяется в системах ... сложности.	1. малой. 2. средней 3. большой. особой.
11.	В качестве синонима имитационного моделирования используется понятие ... моделирование.	1. аналитическое 2. оптимизационное 3. компьютерное машинное
12.	Методы решения задач в условиях, когда нельзя точно определить границы их применения и оценить допустимые погрешности, называются ...	1. имитационными. 2. эвристическими. 3. оптимизационными. корреляционными.
13.	Укажите из перечисленного математический метод, позволяющий выполнять качественный анализ транспортных процессов.	1. Динамическое программирование. 2. Корреляционно-регрессионный анализ. 3. Линейное программирование. Все вышеуказанное.
14.	Какие методы наиболее широко используются при проектировании автомобильных кольцевых маршрутов перевозок грузов и пассажиров с числом промежуточных точек на маршрутах 10 – 12 и более?	1. Дискретное программирование. 2. Линейное программирование. 3. Динамическое планирование. Все вышеуказанное.
15.	Автором первых работ по линейному программированию был ...	1. английский ученый Свир. 2. немецкий ученый Фогель. 3. советский ученый Канторович. американский ученый Кларк.
16.	Задачи линейного программирования описывают ... зависимости между рассматриваемыми величинами.	1. изменяемые во времени 2. пропорциональные 3. непропорциональные стохастические
17.	Математическая модель задачи линейного программирования включает в себя...	1. линейную целевую функцию и переменные величины. 2. линейную целевую функцию, линейные ограничения на используемые ресурсы. 3. переменные величины и ограничения

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		на используемые ресурсы. Все вышеуказанное.
18.	Теория массового обслуживания применяется для оптимизации процессов, носящих ... характер.	1. стохастический 2. дискретный 3. корреляционный регрессионный
19.	Сетевое планирование и управление – это метод ...	1. корреляционно-регрессионного анализа. 2. целочисленного программирования. 3. календарного планирования и управления. стохастического управления.
20.	Критерий оптимальности должен ...	1. быть количественным. 2. задаваться числом. 3. быть универсальным. Все вышеуказанное.

Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	К каким моделям относятся аналитические модели?	1. Математические модели. 2. Табличные модели. 3. Модели принятия решений. Все вышеуказанное.
2.	Имитационные модели используются в анализе и расчете ...	1. маршрутов перевозок грузов 2. маршрутов перевозок пассажиров. 3. автотранспортных предприятий. складских комплексов.
3.	Что называется имитационным моделированием?	1. Специальный программный комплекс, который позволяет имитировать деятельность какого-либо сложного объекта. 2. Это компьютерная работа, которую невозможно выполнить подручными средствами. 3. это высокоуровневая информационная технология Все вышеуказанное.
4.	Укажите из перечисленного математический метод, позволяющий выполнять качественный анализ транспортных процессов.	1. Теория массового обслуживания. 2. Целочисленное программирование. 3. Сетевое планирование и управление. Все вышеуказанное.
5.	При корреляционном анализе изучаемое явление имеет ... характер.	1. массовый 2. вероятностный 3. показательный факторный
6.	Линейное программирование впервые было разработано в ...	1. СССР. 2. Англии. 3. США. Германии.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
7.	Нобелевская премия по экономике за разработку методов линейного программирования была вручена в ... году.	1. 1939 2. 1959 3. 1975 1983
8.	Задачи линейного программирования описываются выражениями ... степени.	1. первой 2. второй 3. без степени ни одно из выше указанных
9.	Целевая функция строится на основе...	1. математической модели. 2. выбранной транспортной задачи 3. выбранного критерия оптимальности. выбранного варианта решения задачи.
10.	Для оптимизации процессов, носящих случайный характер ... применяется.	1. линейной программирование 2. теория массового обслуживания 3. целочисленное программирование корреляционно-регрессионный анализ
11.	Сетевой график используется в качестве ...	1. информационной динамической модели. 2. процесса, отражающего выполнение какого-либо комплекса работ 3. изображения конечной цели. Все вышеуказанное.
12.	Критерий оптимальности должен ...	1. всесторонне характеризовать транспортный процесс и систему. 2. быть простым. 3. быть легко вычисляемым. Все вышеуказанное.
13.	Какие показатели могут использоваться в качестве критерия оптимальности и качества работы транспортных систем?	1. Минимальные издержки на эксплуатацию подвижного состава. 2. Приведенные затраты на эксплуатацию подвижного состава. 3. Скорость движения транспортных средств. Все вышеуказанное.
14.	Какое из указанных уравнений записано в канонической форме?	1. $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n > b_1$ 2. $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1$ 3. $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n < b_1$ 4. $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1$
15.	Для получения оптимального решения транспортной задачи применяется метод ...	1. Креко. 2. Фогеля. 3. Кларка. северо-западного угла.
16.	Какой принцип лежит в основе всех методов оптимального решения транспортной задачи?	1. Последовательного улучшения плана перевозок. 2. Промежуточный итераций. 3. Составления оптимального плана перевозок. Составления первоначального допустимого плана перевозок.
17.	Первоначальное решение транспортной задачи может быть	1. Хичкока. 2. двойного предпочтения.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	получено следующим способом ...	3. совмещенных планов. Все вышеуказанное.
18.	Основная особенность транспортной задачи открытого типа линейного программирования – это:	1. одинаковое количество поставщиков и потребителей продукции. 2. нарушение баланса производство – потребление. 3. разное количество поставщиков и потребителей продукции. у отдельных поставщиков отсутствует требуемая потребителю продукция.
19.	В транспортной задаче закрытого типа в качестве целевой функции наиболее часто выбирается ...	1. минимальный пробег в км. 2. максимальная прибыль в руб. 3. минимальная транспортная работа в т·км. минимальные эксплуатационные издержки в руб.
20.	Какой этап является вторым при решении транспортной задачи на оптимизацию?	1. Составление матрицы условий. 2. Расчет индексов. 3. Проверка на вырождение. Расчет потенциалов.

Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Имитационные модели используются в анализе и расчете ...	1. маршрутов перевозок грузов и пассажиров. 2. объединений автотранспортных предприятий. 3. складских комплексов. контейнерных терминалов.
2.	В чем заключается методология имитационного моделирования?	1. Она основана на воспроизведении реальных процессов в специальной компьютерной среде. 2. Она основана на воспроизведении гипотетических бизнес-процессов в специальной компьютерной среде. 3. В образовании виртуального мира предприятия, организации, производства и любого другого объекта управления. Все вышеуказанное.
3.	При решении задач качественной организации автомобильных перевозок наиболее широко применяется ...	1. Динамическое программирование. 2. Линейное программирование. 3. Целочисленное программирование. Все вышеуказанное.
4.	Укажите из перечисленного метод из раздела «математическое программирование», в котором используются в качестве информационной динамической модели сетевые графики.	1. Корреляционно-спектральный анализ. 2. Целочисленное программирование. 3. Сетевое планирование и управление. 4. Динамическое программирование.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
5.	Первые работы по линейному программированию были опубликованы в ... году.	1. 1939 2. 1959 3. 1907 1839
6.	Кому была вручена Нобелевская премия по экономике за разработку методов линейного программирования?	1. Английский профессору Свиру. 2. Немецкому академику Фогелю. 3. Советскому академику Канторовичу. Американский профессору Кларку.
7.	Математическая модель задачи линейного программирования включает в себя...	1. линейную целевую функцию. 2. линейные ограничения на используемые ресурсы. 3. переменные величины. Все вышеуказанное.
8.	Конечный итог процесса решения задач линейного программирования – это получение решения ...	1. наилучшего с точки зрения критерия оптимальности. 2. обеспечивающего максимум целевой функции. 3. обеспечивающего минимум целевой функции. Все вышеуказанное.
9.	Какие задачи автомобильного транспорта можно рассматривать как систему массового обслуживания?	1. Составление сменно-суточных заданий. 2. Работа складских комплексов. 3. Выбор оптимального маршрута. Составление расписаний движения автобусов.
10.	Какие работы включает сетевой график?	1. Работы, для реализации транспортного процесса. 2. Работы, необходимые для осуществления перевозочного процесса. 3. Только те работы, от которых действительно зависит реализация проекта Все вышеуказанное.
11.	Критерий оптимальности должен ...	1. иметь физический смысл. 2. отражать потребительские качества процесса. 3. отражать потребительские свойства системы. Все вышеуказанное.
12.	Какие показатели могут использоваться в качестве критерия оптимальности и качества работы транспортных систем?	1. Затраты времени пассажиров на трудовое передвижение в один конец. 2. Регулярность движения автобусов на маршрутах. 3. Время подхода пассажиров к остановкам транспорта. Все вышеуказанное.
13.	Целевая функция транспортной задачи имеет вид	1. $L = c_1 x_1 + c_2 x_2 \dots c_n x_n \rightarrow \max$ 2. $L = c_1 x_1 + c_2 x_2 \dots c_n x_n \rightarrow \min$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. $L = c_1 x_1 + c_2 x_2 \dots c_n x_n \leftrightarrow \min$ $L = c_1 x_1 + c_2 x_2 \dots c_n x_n = \min$
14.	Для получения оптимального решения транспортной задачи применяется метод ...	1. Хичкова . 2. Фогеля. 3. Кларка. северо-западного угла.
15.	Какой принцип лежит в основе всех методов оптимального решения транспортной задачи?	1. Промежуточный итераций. 2. Последовательного улучшения плана перевозок. 3. Составления оптимального плана перевозок. Составления первоначального допустимого плана перевозок.
16.	Первоначальное решение транспортной задачи может быть получено следующим способом ...	1. Креко. 2. статистическим. 3. совмещенных планов. Все вышеуказанное.
17.	Основная особенность транспортной задачи открытого типа линейного программирования – это:	1. нарушение баланса производство – потребление. 2. наличие у поставщиков не требуемой потребителем продукции. 3. разное количество поставщиков и потребителей продукции. у отдельных поставщиков отсутствует требуемая потребителю продукция.
18.	В транспортной задаче закрытого типа в качестве целевой функции наиболее часто выбирается ...	1. минимальный пробег в км. 2. максимальное количество поставщиков. 3. минимальная транспортная работа в т·км. минимальное количество потребителей.
19.	При решении транспортной задачи на оптимизацию, какой этап следует после составления матрицы условий?	1. Проверка на вырождение. 2. Расчет индексов. 3. Расчет потенциалов. Улучшение плана перевозок.
20.	Для устранения вырождения количество заполненных клеток необходимо довести до ...	1. $N > m + n - 1$ 2. $N = m + n - 1$ 3. $N < m + n - 1$ $N = m + n$

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифф. зачет)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Математическое моделирование технических систем: учебник - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016.- 592 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/549747>

7.1.2. Дополнительная литература

1 Сальков, Н. А. Моделирование автомобильных дорог / Н. А. Сальков. - М.: ИНФРА-М, 2012,- 120 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/465538>

2. Моделирование транспортных процессов и систем [Текст] : учеб.-метод, комплекс / сост.: В. А. Янчеленко, В. А. Алексеев, И. В. Таневичкий. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2010.- 178 с.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

Математическое моделирование технических систем: учебник - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016.- 592 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/549747>

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система издательского центра: <https://e.lanbook.com/books>

2. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки: <http://elibrary.rsl.ru/>

3. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
4. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
5. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»». <http://rucont.ru/>
6. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>
7. <http://www.mintrans.ru>
8. <http://www.rosavtodor.ru>
10. <http://www.oneroads.ru>
11. <http://autodoroga.org>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Аудитории для проведения лекционных занятий

128 посадочных мест. Стол – 65 шт., стул – 128 шт., кресло преподавателя – 1 шт., адаптер WU3-AA - 1 шт., источник бесперебойного питания 9130, PW9130i1000T-XL - 1 шт., коммутатор Cypress CDPS-UH4H1 HFS - 1 шт., компьютер 400 G1, N9E88ES - 1 шт., крепление потолочное PRS-KIT1420 – 1 шт., микрофон головной MW1-HMC – 1 шт., микшер TSD-MIX31RL - 1 шт., монитор PROLITETF1734MC-B1X – 1 шт., панель наборная KramerFRAME-1G/US(G) - 1 шт., панель управления Kramer RC-6IR - 1 шт., передатчик MW1-LTX-F4 - 1 шт., передатчик сигналов CH-507TXBD - 1 шт., переходник HDMI W-H(G) - 1 шт., приемник MW1-RX-F4 – 1 шт., приемник сигналов CH-507RXBD – 1 шт., проектор XEED WUX6010 – 1 шт., система акустическая Sound SM52T-WH - 8 шт., усилитель CAP224, усилитель Cypress CLUX-11SA - 1 шт., шкаф монтажный WR 6612.710 - 1 шт., экран SCM-4308 - 1 шт., доска настенная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» - 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 10 шт.

Microsoft Windows 7 Professional, (ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»

Microsoft Office 2007 (Professional Plus Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

Аудитории для проведения практических занятий

30 посадочных мест

Стол аудиторный для студентов – 16 шт., стул – 30 шт., кресло преподавателя - 1 шт., доска магнито-маркерная - 1 шт., переносная настольная трибуна -1 шт., плакат – 5 шт.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

Помещение для самостоятельной работы

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест

Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт.

Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 Microsoft Office 2007 Professional Plus Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010. CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» .Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1 Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО). Quantum GIS (свободно распространяемое ПО). Python (свободно распространяемое ПО). R (свободно распространяемое ПО). Rstudio (свободно распространяемое ПО). SMath Studio (свободно распространяемое ПО). GNU Octave (свободно распространяемое ПО). Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №2):

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Инженерный корпус):

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010),

антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011, Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

2. Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»).

3. Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009).