

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

02 июня 2021 г.

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Лецкий Эдуард Константинович, д.т.н., профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Исследование операций

Направление подготовки: 09.03.02 – Информационные системы и технологии

Профиль: Информационные системы и технологии на транспорте

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 6 01 июня 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Ключева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 4 01 июня 2021 г. Заведующий кафедрой  В.Е. Нутович
---	---

Москва 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Исследование операций» является теоретическое и практическое освоение подходов к принятию решений при проектировании информационных систем на основе применения методологии исследования операций и методов теории оптимизации.

Задачи дисциплины:

- дать базовые знания по методологии исследования операций и теории оптимизации;
- привить умения математической постановки задач принятия решений;

Основными видами профессиональной деятельности при этом являются:

- проектно-конструкторская деятельность.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Проектно-конструкторская деятельность:

- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов;
- математическое моделирование паров процессов и объектов на основе стандартных пакетов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Исследование операций" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Дискретная математика:

Знания: основные положения теории множеств, теории графов, теории булевых функций, комбинаторики;

Умения: формулировать и анализировать задачи, находить пути их решения и решать, используя методы, изученные в данной дисциплине;

Навыки: владеть методами и средствами дискретной математики для анализа и проектирования технических систем в будущей профессиональной деятельности.

2.1.2. Теория вероятностей и математическая статистика:

Знания: области и границы применения аппарата теории вероятностей и математической статистики для оценки и анализа результатов исследований в области информатики и информационных технологий;

Умения: формулировать и анализировать задачи, находить пути их решения и решать с использованием математического аппарата и моделей, изученных в данной дисциплине;

Навыки: аппаратом теории вероятностей и математической статистики применительно к задачам анализа и синтеза в процессе разработки принципиально новых, в том числе интеллектуальных, технических систем.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Проектирование информационных систем

2.2.2. Эксплуатационное обслуживание информационных систем

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-5 способностью проводить моделирование процессов и систем	Знать и понимать: математические методы, используемые при изучении объектов информатизации, при постановке и решении оптимизационных задач; Уметь: применять формализованные подходы к анализу конкретных проблем в области разработки информационных систем; Владеть: приемами формализации задач поиска наилучших решений при управлении объектами.
2	ПК-24 способностью обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений	Знать и понимать: приемы формализации оптимизационных задач поддержки принятия решений; Уметь: обосновывать выбор вида модели и используемого метода решения оптимизационной задачи; Владеть: приемами постановки и решения оптимизационных задач.
3	ПК-25 способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	Знать и понимать: методы решения задач линейного и нелинейного программирования; Уметь: использовать стандартные пакеты программ для решения оптимизационных задач ; Владеть: приемами обоснования решений на основе построения математических моделей и решения оптимизационных задач.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 5
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Введение. Методология исследования операций	8/2		6/2		10	24/4	ПК1, (контрольная работа №1)
2	5	Тема 1.1 Основные понятия исследования операций. Модели операций	4/1					4/1	
3	5	Тема 1.2 Формализация задач поддержки принятия решений	4/1					4/1	
4	5	Раздел 2 Методы оптимизации: линейное программирование	6/2		6/2		11	23/4	
5	5	Тема 2.1 Общая постановка задачи оптимизации. Основная задача линейного программирования, геометрическая интерпретация Симплекс метод	4/1					4/1	
6	5	Тема 2.2 Постановка и методы решения транспортной задачи	2/1					2/1	
7	5	Раздел 3 Методы оптимизации: нелинейное программирование	4/2		6/2		15	25/4	ПК2, (Контрольная работа №2)
8	5	Тема 3.1 Постановка задачи нелинейного программирования. Элементы теории нелинейного программирования	2/1					2/1	
9	5	Тема 3.2 Поисковые методы решения	2/1					2/1	
10	5	Раздел 4 Зачет с оценкой						0	ЗаО

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11		Всего:	18/6		18/6		36	72/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 Введение. Методология исследования операций	Методы экспертного оценивания (при оценке важности целей)	2 / 1
2	5	РАЗДЕЛ 1 Введение. Методология исследования операций	Построение обобщенного критерия оптимальности операции (целевой функции)	2 / 1
3	5	РАЗДЕЛ 1 Введение. Методология исследования операций	Построение математических моделей операций	2
4	5	РАЗДЕЛ 2 Методы оптимизации: линейное программирование	Решение задач линейного программирования (симплекс-метод)	2 / 1
5	5	РАЗДЕЛ 2 Методы оптимизации: линейное программирование	Двойственная задача линейного программирования	2 / 1
6	5	РАЗДЕЛ 2 Методы оптимизации: линейное программирование	Транспортная задача линейного программирования	2
7	5	РАЗДЕЛ 3 Методы оптимизации: нелинейное программирование	Поисковые методы решения задач нелинейного программирования	4 / 1
8	5	РАЗДЕЛ 3 Методы оптимизации: нелинейное программирование	Методы аналитического решения задач нелинейного программирования	2 / 1
ВСЕГО:				18/6

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия должны проходить при наличии у студентов опорного конспекта, который лектор размещает на сайте кафедры, а студенты имеют возможность скачать и распечатать. Лекционные занятия проходят в аудитории, оснащенной видеопроекционной техникой.

Практические занятия выполняются в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объеме 12 часов. Остальная часть практического курса (6 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, включающих, в том числе, разбор и анализ конкретных ситуаций, возникающих при построении моделей операций и решении оптимизационных задач. Для подготовки к контрольным работам преподаватель предоставляет студентам совокупность типовых задач, которые студенты решают самостоятельно, общаясь с преподавателем через интерактивный сайт кафедры, а также на практических занятиях. Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 Введение. Методология исследования операций	Самостоятельное решение задач по построению моделей операций, формированию целевой функции при оптимизации операций. Подготовка к контрольной работе №1 Задачи для самостоятельного решения размещаются на сайте кафедры www.miit.ru	10
2	5	РАЗДЕЛ 2 Методы оптимизации: линейное программирование	Самостоятельное решение задач методами линейного программирования. Подготовка к контрольной работе №2 Задачи для самостоятельного решения размещаются на сайте кафедры www.miit.ru	11
3	5	РАЗДЕЛ 3 Методы оптимизации: нелинейное программирование	Самостоятельное решение задач методами нелинейного программирования Задачи для самостоятельного решения размещаются на сайте кафедры www.miit.ru Подготовка к зачету (материалы на сайте кафедры, а также позиции 1, 2, 3 списка основной литературы)	15
ВСЕГО:				36

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Исследования операций в экономике	Кремер Н. Ш. (редактор)	М.: "ЮНИТИ", 2013 http://edu-lib.net/ekonomika/kremer-n-sh-issledovanie-operatsiy-v-ekonomike-onlayn	Все разделы
2	Курс методов оптимизации	Сухарев А.Г., Тимохов А.В., Федоров В.В.	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012 НТБ МИИТ(№ 59407) http://miit.ru/portal/page/portal/miit/library	Все разделы
3	Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи. 3-е изд., испр	Алексеев В.М., Галеев Э.М., Тихомиров В.М.	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012 НТБ МИИТ(№ 36771) http://miit.ru/portal/page/portal/miit/library	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Введение в теорию сетей массового обслуживания	Дж. Уолрэнд	Мир, 1993 НТБ (фб.)	Все разделы
5	Введение в исследование операций	Хэмди А. Таха; Пер. с англ.	"Вильямс", 2001 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.1)	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- Интернет: <http://math.nsc.ru/LDRT/K4/or>; <http://allmath.ru>; <http://fmi.asf.ru>
- Материалы по дисциплине на сайте кафедры АСУ МИИТ: www.miiit.ru

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1) Windows 7, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 2007, Microsoft Essential Security 2012
При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие

средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения занятий по учебной дисциплине «Исследование операций» необходимо: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудиовизуальное оборудование для аудитории № 1306, компьютер в сборе Helios Profice VL310, многоцелевой проектор DLP NEC LT25, монитор Samsung 17 дюймов, компьютер. системный блок Intel(R) Pentium(R) CPU G860 @ 3.00GHz 4.00 ГБ (3,22 ГБ доступно) - 6, компьютер. системный блок AMD A6-5400K 3,6 ГГц LGA1150 - 8. В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины – освоение подходов и методов количественного обоснования решений при проектировании автоматизированных систем обработки информации и управления. Успешное освоение дисциплины предполагает наличие достаточного уровня математической подготовки студентов, в том числе, в области дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики. Важное значение имеет понимание возможностей и ограничений математического аппарата, практическое освоение изучаемых методов в ходе семинарских занятий и самостоятельной работы студентов.