

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЦТУТП
Заведующий кафедрой ЦТУТП



В.Е. Нутович

06 октября 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

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	2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 4 27 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой  Э.К. Лецкий
--	--

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины - 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;

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

Проектно-конструкторская деятельность:

- проведение предпроектного обследования объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей;
- моделирование процессов и систем.

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: • владеть 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 на транспорте

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	ОПК-1 владением широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий	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: виды математических моделей описывающих исследуемый объект Уметь: проводить анализ данных полученных экспериментальным путем и путем математического моделирования Владеть: приемами формализации задач поиска наилучших решений при управлении объектами.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 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	42	42,15
Аудиторные занятия (всего):	42	42
В том числе:		
лекции (Л)	28	28
практические (ПЗ) и семинарские (С)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	102	102
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
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	3/1		2/2		36	41/3	ПК1, контрольная работа №1
2	5	Тема 1.1 Основные понятия исследования операций.	1/1					1/1	
3	5	Тема 1.2 Цели и критерии оптимальности решений	2					2	
4	5	Раздел 2 Методы оптимизации	17/5		10/2		35	62/7	ПК2, контрольная работа №2
5	5	Тема 2.1 Общая постановка задачи оптимизации., Основная задача линейного программирования, геометрическая интерпретация Симплекс метод.	1/1					1/1	
6	5	Тема 2.2 Постановка и методы решения транспортной задачи.	4/1					4/1	
7	5	Тема 2.3 Постановка задачи нелинейного программирования. Элементы теории нелинейного программирования	4/1					4/1	
8	5	Тема 2.4 Поисковые методы решения.	4/1					4/1	
9	5	Тема 2.5 Процедура аналитического решения задач нелинейного программирования. Задача оптимизации с ограничениями (условная	4/1					4/1	

№ 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
		оптимизация). Метод неопределенных множителей Лагранжа.							
10	5	Раздел 3 Сетевые модели операций	8/2		2		31	41/2	
11	5	Тема 3.2 Постановка задачи оптимального распределения ресурса по работам сетевой модели. Процедура расчета оптимального плана	4/2					4/2	
12	5	Тема 3.6 Сетевой график комплекса работ. Временной сетевой график. Алгоритм задачи сетевого планирования Сетевое планирование	4					4	
13	5	Раздел 4 Зачет с оценкой						0	ЗаО
14		Всего:	28/8		14/4		102	144/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 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)	1 / 1
2	5	РАЗДЕЛ 1 Введение. Методология исследования операций	Построение обобщенного критерия оптимальности операции (целевой функции)	1 / 1
3	5	РАЗДЕЛ 2 Методы оптимизации	Решение задач линейного программирования (симплекс-метод)	2 / 1
4	5	РАЗДЕЛ 2 Методы оптимизации	Двойственная задача линейного программирования	2
5	5	РАЗДЕЛ 2 Методы оптимизации	Транспортная задача линейного программирования	2
6	5	РАЗДЕЛ 2 Методы оптимизации	Поисковые методы решения задач нелинейного программирования	2 / 1
7	5	РАЗДЕЛ 2 Методы оптимизации	Методы аналитического решения задач нелинейного программирования	2
8	5	РАЗДЕЛ 3 Сетевые модели операций	Оптимизация сроков выполнения проекта путем перераспределения ресурсов по работам проекта	2
ВСЕГО:				14/4

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.

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	36
2	5	РАЗДЕЛ 2 Методы оптимизации	Самостоятельное решение задач методами линейного и нелинейного программирования . Подготовка к контрольной работе №2.	35
3	5	РАЗДЕЛ 3 Сетевые модели операций	Самостоятельное решение задач. Подготовка к зачету.	31
ВСЕГО:				102

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	Исследование операций. Сборник тестовых заданий	А.Е. Гарслян	МИИТ, 2012	Все разделы
2	Исследование операций и основы теории управления	Н.С. Дмитрусенко; МИИТ. Каф. "Высшая математика"	МИИТ, 2006 НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Введение в теорию сетей массового обслуживания	Дж. Уолрэнд	Мир, 1993 НТБ (фб.)	Все разделы
4	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)

1. Интернет: [http:// math.nsc.ru/LDRT/K4/or](http://math.nsc.ru/LDRT/K4/or); <http://allmath.ru>; <http://fmi.asf.ru>

2. Материалы по дисциплине на сайте кафедры АСУ МИИТ: www.miitasu.ru

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

- операционная система Windows 7,XP

- пакет прикладных программ 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)

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, компьютер в сборе Helios Profice VL310)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (многоцелевой проектор DLP NEC LT25, мониторы 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.