

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УиЗИ
Заведующий кафедрой УиЗИ



Л.А. Баранов

17 мая 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

22 мая 2019 г.



Кафедра «Высшая и вычислительная математика»

Автор Пугина Лидия Вячеславовна, к.ф.-м.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Исследование операций

Специальность:	<u>10.05.01 – Компьютерная безопасность</u>
Специализация:	<u>Информационная безопасность объектов информатизации на базе компьютерных систем</u>
Квалификация выпускника:	<u>Специалист по защите информации</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p>Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p>Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">О.А. Платонова</p>
--	---

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями изучения дисциплины «Исследование операций» является:

- ознакомление с современными методами и моделями исследования операций и принятия решений, которые направлены на решение профессиональных задач компьютерной безопасности и связаны с проектированием, созданием, эксплуатацией и совершенствованием средств и систем компьютерной безопасности;
- выявление и содержательное описание проблем своей профессиональной деятельности;
- формулирование целей и выбор критериев для оценки альтернативных вариантов решения проблем;
- разработка математических моделей исследуемой и оптимизируемой системы (объектов, проблем и операций),
- выбор или создание необходимых вычислительных методов решения проблемы, алгоритмизация и программирование на ЭВМ разработанных моделей;
- поиск предпочтительных решений, анализ их чувствительности по отношению к параметрам и предположениям моделей;
- реализация решения и неформальный контроль его фактических результатов;
- формирование теоретических знаний, практических навыков и умений, необходимых для учебной и профессиональной деятельности.

Задачами освоения учебной дисциплины (модуля) «Исследование операций» являются:

- повышение общего уровня математической культуры и развитие логического мышления;
- развитие у студентов математических навыков, необходимых для избранной специальности и специализации; приобретение навыков самостоятельной работы с учебной литературой;
- овладение базовым математическим аппаратом, методами исследования и решения соответствующих задач.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

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

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

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-3 Способен на основании совокупности существующих математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач защиты информации	ОПК-3.1 Применяет систему фундаментальных знаний? (математических, естественнонаучных и инженерных) для формулирования и решения проблем задач защиты информации. ОПК-3.2 Применяет методы математического моделирования для формализации содержательно отчетливо сформулированных проблем.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 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	54	54,15
Аудиторные занятия (всего):	54	54
В том числе:		
лекции (Л)	36	36
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	126	126
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ КУРСА «ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ».	2					2	
2	5	Тема 1.1 Содержание задач. Основные этапы операционного исследования. Методология построения математических моделей.	2					2	
3	5	Раздел 2 ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	10		2		73	85	
4	5	Тема 2.1 Математические модели задач линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования.	2					2	
5	5	Тема 2.8 Симплекс – метод. Метод искусственного базиса.	2					2	
6	5	Тема 2.13 Двойственный симплекс – метод. Двойственные задачи линейного программирования.	2					2	
7	5	Тема 2.20 Задачи о перевозках. Транспортная задача по критерию стоимости.	2					2	
8	5	Тема 2.22 Транспортная задача по критерию стоимости с неправильным балансом.	2					2	
9	5	Раздел 3 ТРАНСПОРТНЫЕ СЕТИ.	4		2		27	33	
10	5	Тема 3.1 Основные понятия и определения теории сетей. Решение транспортной задачи на сети с учетом пропускной способности.	2					2	
11	5	Тема 3.8 Примеры решения задач.	2					2	
12	5	Раздел 4 ДИНАМИЧЕСКОЕ	14		6		19	39	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		ПРОГРАММИРОВАНИЕ.								
13	5	Тема 4.1 Понятие динамического программирования. Общая постановка задачи динамического программирования.	2					2		
14	5	Тема 4.3 Геометрическая интерпретация задачи динамического программирования.	2					2		
15	5	Тема 4.6 Экономическая интерпретация задачи динамического программирования.	2					2		
16	5	Тема 4.8 Принципы поэтапного оптимального управления.	2					2		
17	5	Тема 4.10 Примеры решения задач динамического программирования.	2					2		
18	5	Тема 4.13 Примеры численного и аналитического решения задач методом Беллмана.	2					2		
19	5	Тема 4.15 Задача об оптимальном режиме ведения поезда.	2					2		
20	5	Раздел 5 НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	6		8		7	21	ЗаО	
21	5	Тема 5.1 Постановка задачи и ее модель.	2					2		
22	5	Тема 5.3 Метод Лагранжа.	2					2		
23	5	Тема 5.8 Программное обеспечение НП.	2					2		
24		Всего:	36		18		126	180		

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 часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 2 ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Транспортная задача по критерию времени.	2
2	5	РАЗДЕЛ 3 ТРАНСПОРТНЫЕ СЕТИ.	Примеры решения задач.	2
3	5	РАЗДЕЛ 4 ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Принципы поэтапного оптимального управления.	2
4	5	РАЗДЕЛ 4 ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Примеры решения задач динамического программирования.	2
5	5	РАЗДЕЛ 4 ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Задача об оптимальном режиме ведения поезда.	2
6	5	РАЗДЕЛ 5 НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Постановка задачи и ее модель.	2
7	5	РАЗДЕЛ 5 НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Метод Лагранжа.	2
8	5	РАЗДЕЛ 5 НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Теоремы двойственности.	2
9	5	РАЗДЕЛ 5 НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Программное обеспечение НП.	2
ВСЕГО:				18/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- информационно-коммуникационные технологии;
- дистанционные технологии обучения;
- компьютерные технологии оценивания;
- технология индивидуализации обучения;
- коллективный способ обучения;
- технология саморазвития;
- технология сотрудничества;
- технология уровней дифференциации.

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 2 ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Обобщение и формализация задач линейного программирования. ОЗЛП, КЗЛП,	47
2	5	РАЗДЕЛ 2 ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Метод искусственного базиса.	20
3	5	РАЗДЕЛ 2 ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Решение пары двойственных задач.	2
4	5	РАЗДЕЛ 2 ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Задачи о перевозках. Транспортная задача по критерию стоимости.	2
5	5	РАЗДЕЛ 2 ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Транспортная задача по критерию стоимости с неправильным балансом.	2
6	5	РАЗДЕЛ 3 ТРАНСПОРТНЫЕ СЕТИ.	Решение транспортной задачи на сети с учетом пропускной способности.	2
7	5	РАЗДЕЛ 3 ТРАНСПОРТНЫЕ СЕТИ.	Решение транспортной задачи на сети с учетом пропускной способности.	3
8	5	РАЗДЕЛ 3 ТРАНСПОРТНЫЕ СЕТИ.	Задача о кратчайшем пути на сети дорог.	2
9	5	РАЗДЕЛ 3 ТРАНСПОРТНЫЕ СЕТИ.	Примеры решения задач.	20
10	5	РАЗДЕЛ 4 ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Геометрическая интерпретация задачи динамического программирования.	2
11	5	РАЗДЕЛ 4 ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Геометрическая интерпретация задачи динамического программирования.	12
12	5	РАЗДЕЛ 4 ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Примеры решения задач динамического программирования.	3
13	5	РАЗДЕЛ 4 ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Примеры численного и аналитического решения задач методом Беллмана.	2
14	5	РАЗДЕЛ 5 НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Метод Лагранжа.	7
ВСЕГО:				126

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	Основы исследования операций. Сборник тестовых заданий.	Дмитрусенко Н.С., Пугина Л.В.	УПЦ ГИ МИИТ, 0	Все разделы
2	Математические задачи исследования операций	Саркисян Р.Е	МИИТ, 0	Все разделы
3	Основы исследования операций. Конспект лекций.	Пугина Л.В.	УПЦ ГИ МИИТ, 0	Все разделы
4	Основы исследования операций: Метод. указания для практических занятий.	Саркисян Р.Е.	МИИТ, 0	Все разделы
5	Сборник задач для математики для вузов, т.3	Ефимова А.В., Поспелова А.С.	Издательство физико-математической литературы, 0	Все разделы
6	Математические задачи исследования операций	Саркисян Р.Е	МИИТ, 0	Все разделы
7	Исследование операций	С.В.Ржевский	Лань, 0	Все разделы
8	Теория оптимизации в задачах и упражнениях	С.А. Ашманов	Лань, 2012	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
9	Исследование операций и основы теории управления. Конспект лекций	Н.С.Дмитрусенко.	МИИТ, 0	Все разделы

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

Саркисян Р.Е. «Системный анализ и принятие решений»: Тестовые задания по дисциплине. –М.МИИТ:2012.-82С.
<http://library.miit.ru/>

Саркисян Р.Е. Математические задачи исследования операций: Учебное пособие. В 2-х частях. Ч1– М.: МИИТ, 2010. –256 с.
Саркисян Р.Е. Математические задачи исследования операций: Учебное пособие. В 2-х частях. Ч2– – М.: МИИТ, 2011. –325 с.
<http://library.miit.ru/>

Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология.-2-е изд., стер. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-ма. лит.,1988.- 208С.

Вентцель Е.С. Введение в исследование операций. Изд.-во «Советское радио», М.1964.-

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

При изучении учебной дисциплины необходимо наличие:

- лекций в печатном или электронном виде, соответствующих разделам программы;
- учебников и учебных пособий, методических указаний, сборников задач (в количестве, достаточном для студентов каждой группы);
- тестовых заданий (в печатном и электронном виде);
- контрольных заданий и вопросов по каждому разделу учебной дисциплины

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

Аудитории для проведения занятий должны быть оснащены:

- мультимедийным оборудованием (используется в лекционной форме занятий): способствует повышению интереса к новому учебному материалу, увеличивает объём усваиваемой информации; позволят в ходе лекции осуществлять контроль, выполняющий функцию проверки уровня восприятия и усвоения студентами учебного материала, отдельных его положений, а также функцию повышения активности студентов;
- компьютерным оборудованием (используется на практических занятиях при подготовке и проведении тестирования с целью текущего и итогового контроля)

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

Значительную роль в изучении предмета выполняют практические занятия, которые призваны, прежде всего, закреплять теоретические знания, полученные в ходе прослушивания и запоминания лекционного материала, ознакомления с учебной литературой, а также выполнения самостоятельных заданий. Тем самым практические занятия способствуют получению наиболее качественных знаний, помогают приобрести навыки самостоятельной работы.

Планы практических занятий состоят из отдельных тем, расположенных в соответствии с рабочей программой изучаемой дисциплины.

Приступая к подготовке темы практического занятия, необходимо прежде всего, внимательно ознакомиться с его планом (по планам практических занятий), а также учебной программой по данной теме. Учебная программа позволяет наиболее качественно и правильно сформулировать краткий план ответа, помогает лучше сориентироваться при проработке вопроса, способствует структурированию знаний. Необходимо далее изучить соответствующие конспекты лекций и главы учебников, ознакомиться с дополнительной литературой и практическим опытом, рекомендованными к этому занятию. Предлагается к наиболее важным и сложным вопросам темы составлять конспекты ответов.

Конспектирование некоторых дополнительных источников также способствует более плодотворному усвоению учебного материала. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия и, кроме того, необходимо уметь давать определение основным категориям и понятиям инновационного менеджмента, предложенным для запоминания к каждой теме практических занятий. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы. Они помогают понять построение изучаемой книги, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в

активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создаётся свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшей при самостоятельной работе.

Отвечать на тот или иной вопрос рекомендуется наиболее полно и точно, при этом нужно уметь логически грамотно выразить и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями данной дисциплины.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования. Полноценные записи отражают не только содержание прочитанного, но и результат мыслительной деятельности студентов. Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Преподаватель может рекомендовать следующие основные формы записи: план (простой и развёрнутый), выписки, тезисы.

Ввиду трудоёмкости подготовки к практическому занятию следует продумать алгоритм действий, ещё раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме практического занятия, тщательно продумать своё устное выступление.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано.

Необходимо чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чём он говорит, высказывал своё личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом можно обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знания художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т.д.

Очевидны три структурные части практического занятия: Предваряющая (подготовка к занятию), непосредственно само практическое занятие (обсуждение вопросов темы в группе) и завершающая часть (последующая работа студентов по устранению обнаружившихся пробелов в знаниях).

Не только само практическое занятие, но и предваряющая, и заключающая части его являются необходимыми звеньями целостной системы усвоения вынесенной на обсуждение темы.

Прежде всего, следует уяснить предложенный план занятия, осмыслить вынесенные для обсуждения вопросы, место каждого из вопросов раскрытия темы практического занятия. И в этом большая роль принадлежит преподавателю.

Подготовка к практическому занятию активизирует работу с книгой, требует обращения к литературе, учит рассуждать. В процессе подготовке к практическому занятию закрепляются и уточняются уже известные и уточняются новые категории, «язык» становится богаче. Сталкиваясь в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы, студенты находят ответы самостоятельно или фиксируют свои вопросы для постановки и уяснения их на самом практическом занятии.

В процессе подготовки, прорабатывая предложенные вопросы, следует определить для себя один-два из них (можно, конечно и больше), в которых студент чувствует себя наиболее уверенно и в качестве консультанта или оппонента намерен задать тон на практическом занятии.

На втором этапе практического занятия студентами осуществляется весьма объёмная работа по углублённому проникновению в суть вынесенной для обсуждения проблемы. На практическом занятии каждый имеет возможность критически оценить свои знания, сравнить со знаниями и умениями излагать других студентов, сделать выводы о необходимости более углублённой и ответственной работы над обсуждаемыми проблемами.

В ходе практического занятия каждый должен опираться на свои конспекты, сделанные на

лекции, собственные выписки из учебников, первоисточников.

Требования к знаниям и умениям студентов:

По части «Исследование операций»

Студенты должны знать:

- цели и основные этапы исследования операций;
- типичные распределительные задачи;
- методы отыскания допустимого начального и оптимального распределений при решении сбалансированных транспортных задач;
- методы решений транспортных задач;
- алгоритм решения задачи о назначении;
- методы решения задач износа, ремонта и замены оборудования;
- основные аспекты теории игр;
- математическую постановку задач поиска;
- условия оптимальности упорядочения;
- принципы построения моделей динамического программирования;

Студенты должны уметь:

- строить математические модели для простейших задач исследования операций;
- использовать методы математического программирования для решения задач исследования операций;
- решать транспортную задачу;
- решать задачу линейного программирования геометрическим методом;
- решать задачу линейного программирования симплекс-методом;
- решать задачи нелинейного программирования;
- находить и решать двойственную задачу линейного программирования.