

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИЭФ



Ю.И. Соколов

26 июня 2019 г.



Кафедра «Информационные системы цифровой экономики»

Автор Сеславина Елена Александровна, к.э.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Исследование операций**

Направление подготовки:	<u>38.03.05 – Бизнес-информатика</u>
Профиль:	<u>Информационные системы в бизнесе</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 8 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">М.В. Ишханян</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 15 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">О.В. Ефимова</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 2017  
Подписал: Заведующий кафедрой Ефимова Ольга Владимировна  
Дата: 24.06.2019

Москва 2019 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

формирование у студентов навыков использования основных методов естественнонаучных дисциплин известных и составления специальных математических моделей в области экономики и финансов для теоретического и экспериментального исследования .

В результате изучения данной дисциплины студент должен:  
иметь ясное представление о математическом моделировании, методах оптимизации, применении конкретных методов для решения современных экономических проблем.

## **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: Теорию графов

Умения: Применять методы линейной алгебры и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач;

Навыки: Решениями прикладных задач на базе алгоритмов обработки информации; навыками сведения экономических задач к математическим задачам;

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Имитационное моделирование**

Знания: типовые математические схемы описания систем

Умения: применять методы системной динамики

Навыки: навыками работы в инструментальной среде имитационного моделирования

**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	ПКС-2 Способен принимать решения по управлению техническими, программно-технологическими и человеческими ресурсами.	ПКС-2.1 Управление качеством ресурсов ИТ-проектов. ПКС-2.2 Создание и развитие команды проекта в области ИТ, планирование и управление участниками проекта.

#### 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	48	48,15
Аудиторные занятия (всего):	48	48
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	32	32
Самостоятельная работа (всего)	51	51
Экзамен (при наличии)	45	45
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Линейное программирование	6		14		33	53	
2	5	Тема 1.1 Введение Целевые объекты, ограничения экономические функции	1		6		4	11	
3	5	Тема 1.2 Примеры задач, решаемых методами Линейного программирования. Приведение общей задачи линейного программирования к основной задаче этого метода. Каноническая задача линейного программирования	1				4	5	
4	5	Тема 1.3 Симплекс алгоритм. Примеры решения задач симплекс алгоритмом. Симплекс метод решения основной задачи линейного программирования Симплекс метод решения основной задачи линейного Метод «большого М» (М-метод).	2		8		5	15	
5	5	Тема 1.4 Параметрическое Линейное программирование. Методы решения задач параметрического Линейного программирования Минимаксная задача Линейного программирования. Модифицированный	2				4	6	ПК1, Выполнение лабораторных работ (1-5), защита лабораторных работ (1-4), выполнение курсовой работы 40% , тестирование

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		симплекс метод Теория двойственности задач Линейного программирования. Экономический смысл переменных в двойственной задаче							
6	5	Раздел 2 Транспортная задача Линейного программирования	10		18		18	46	
7	5	Тема 2.1 Постановка классической транспортной задачи Линейного программирования. Методы нахождения базисного плана.	2		8		2	12	
8	5	Тема 2.2 Распределительный метод Циклы пересчета в матрице. Связь распределительного метода с симплекс-алгоритмом. Методы нахождения оптимального плана. задача Линейного программирования Решение вырожденных транспортных задач. Способы преодоления вырожденности Несбалансированная транспортная задача	2		5			7	
9	5	Тема 2.3 Решение вырожденных транспортных задач Способы преодоления вырожденности Несбалансированная транспортная задача	2		5			7	
10	5	Тема 2.4	2					2	ПК2,

№ 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
		Транспортная задача с запрещенными коммуникациями Многопродуктовая транспортная задача Задача с ограничениями на пропускные способности							Выполнение лабораторных работ (6-8), защита лабораторных работ (5-7), выполнение курсовой работы 80% , тестирование
11	5	Тема 2.5 Задача о назначениях Приведение задачи о назначениях к стандартному виду транспортной задачи. Минимаксная задача о назначениях	2					2	
12	5	Раздел 3 Курсовая работа						0	КР
13	5	Экзамен						45	ЭК
14		Всего:	16		32		51	144	



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 32 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 1 Линейное программирование Тема: Введение	Введение. Целевые объекты, ограничения экономические функции	6
2	5	РАЗДЕЛ 1 Линейное программирование Тема: Симплекс алгоритм.	Симплекс алгоритм Примеры решения задач симплекс алгоритмом. Симплекс метод решения основной задачи линейного программирования Симплекс метод решения основной задачи линейного Метод «большого М» (М-метод).	8
3	5	РАЗДЕЛ 2 Транспортная задача Линейного программирования Тема: Постановка классической транспортной задачи Линейного программирования.	Постановка классической транспортной задачи Линейного программирования Методы нахождения базисного плана.	8
4	5	РАЗДЕЛ 2 Транспортная задача Линейного программирования Тема: Распределительный метод	Распределительный метод Циклы пересчета в матрице. Связь распределительного метода с симплекс-алгоритмом. Методы нахождения оптимального плана	5
5	5	РАЗДЕЛ 2 Транспортная задача Линейного программирования Тема: Решение вырожденных транспортных задач	Решение вырожденных транспортных задач Способы преодоления вырожденности Несбалансированная транспортная задача	5
ВСЕГО:				32/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Оптимизационные задачи линейного программирования.
  - 1.1. Классическая станковая задача.
  - 1.2. Задача о диете.
  - 1.3. Задача о ранце (рюкзаке).
2. Транспортная задача.
  - 2.1. Несбалансированная транспортная задача.
  - 2.2. Многопродуктовая транспортная задача (для компаний перевозчиков грузов).
  - 2.3. Задача с ограничениями на пропускные способности (на примере инфраструктуры)

ж.д. транспорта).

3. Оптимизация на сетях.

3.1. Сетевая форма транспортной задачи (для сети железных дорог).

3.2. Транспортная задача с перевалочными пунктами.

3.3. Транспортная задача с ограничениями на пропускные способности.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В обучении студентов по данной дисциплине используются:

1. при проведении лекционных занятий:

- вводная;
- лекция-информация;
- проблемная лекция;
- лекция визуализация;

<http://htbs-miit.ru:9999/>- Сайт дистанционного обучения Московского государственного университета путей сообщения Института экономики и финансов (МИИТ);

2. для проведения лабораторных занятий:

- проектная технология;
- технология учебного исследования;
- техника «круглый стол»,
- техника «публичная защита»;
- технология обучения в сотрудничестве и в малых группах;
- технология проблемного обучения;
- технологии дистанционного обучения;
- разбор конкретных ситуаций.

## 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 Линейное программирование	Занятия на портале <a href="http://htbs-miit.ru:9999/">http://htbs-miit.ru:9999/</a> , выполнение типовых заданий	16
2	5	РАЗДЕЛ 1 Линейное программирование Тема 1: Введение	Введение. Целевые объекты, ограничения экономические функции	4
3	5	РАЗДЕЛ 1 Линейное программирование Тема 2: Примеры задач, решаемых методами Линейного программирования.	Примеры задач, решаемых методами Линейного программирования Приведение общей задачи линейного программирования к основной задаче этого метода. Каноническая задача линейного программирования	4
4	5	РАЗДЕЛ 1 Линейное программирование Тема 3: Симплекс алгоритм.	Симплекс алгоритм Примеры решения задач симплекс алгоритмом. Симплекс метод решения основной задачи линейного программирования Симплекс метод решения основной задачи линейного Метод «большого М» (М-метод).	5
5	5	РАЗДЕЛ 1 Линейное программирование Тема 4: Параметрическое Линейное программирование.	Параметрическое Линейное программирование Методы решения задач параметрического Линейного программирования Минимаксная задача Линейного программирования. Модифицированный симплекс метод Теория двойственности задач Линейного программирования. Экономический смысл переменных в двойственной задаче	4
6	5	РАЗДЕЛ 2 Транспортная задача Линейного программирования	Постановка классической транспортной задачи Линейного программирования. Методы нахождения базисного плана.	2
7	5	РАЗДЕЛ 2 Транспортная задача Линейного программирования	Занятия на портале <a href="http://htbs-miit.ru:9999/">http://htbs-miit.ru:9999/</a> , выполнение типовых заданий	16
ВСЕГО:				51

## 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 и методы оптимизации	А.И.Сеславин, Е.А.Сеславина	МИИТ, 2015  УМЦ ЖДТ, библиотека МИИТ	1,2
2	Математическая экономика (рекуррентные уравнения).	А.И.Сеславин, Е.А.Сеславина.	М.: МИИТ, , 2014  библиотека МИИТ	1,2

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3-х ч. Ч.1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование	Бабайцев В.А., Пчелинцев С.В., Солодовников А.С.	Финансы и статистика, 2013  <a href="https://e.lanbook.com/book/28350#authors">https://e.lanbook.com/book/28350#authors</a>	1-2
4	Линейное программирование, его обобщения и применения.	Данциг Дж.	М. Прогресс, 2013	1-2

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

1. <http://htbs-miit.ru:9999/> - Сайт дистанционного обучения Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ);
2. <http://edu.emiit.ru/> - Портал дистанционного обучения Института экономики и финансов МГУПС (МИИТ);
3. Электронный контент « Исследование операций».

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

1. Windows 8,
2. Adobe Flash Player,
3. Microsoft Office 2013,

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

1. компьютеры,
2. проектор,
3. интернет.

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

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и лабораторные работы.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторную работу и указания на самостоятельную работу.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания. Основными видами аудиторной работы студентов являются лабораторные работы.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает

повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература. Лабораторная работа начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов на практике. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений при выполнении практической части лабораторной работы. В заключительном слове преподаватель подводит итоги лабораторной работы. При подготовке к лабораторной работе студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.