

**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**

**Теория систем и системный анализ**

Направление подготовки:	<u>09.03.03 – Прикладная информатика</u>
Профиль:	<u>Прикладная информатика в экономике</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

Целью освоения учебной дисциплины «Теория систем и системный анализ» является формирование и развитие компетенций в области системного подхода к решению производственных и финансовых задач, методов и инструментов создания и развития электронных предприятий и их компонент.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение теоретических аспектов системного подхода, являющихся основой формирования взглядов и выводов по соответствующим проблемам профессиональной области;
- умение осуществлять выбор теоретических положений системного подхода к решению экономических проблем;
- осуществлять построение и использование моделей, реализующих системный подход, для исследования различных явлений конкретной предметной области;
- приобретение практических умений и навыков системного анализа при проектировании, усовершенствовании сложных социально-экономических, информационных, организационных систем;
- осуществлять проектную деятельность в профессиональной сфере на основе системного подхода;
- совершенствование систем организационного управления на основе качественного и количественного анализа.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Теория систем и системный анализ" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую 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: - как подготовить исходные данные для проведения расчётов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов; - принципы передачи информации в вычислительных сетях; - сущность, состояние и основные проблемы информатизации общества, направления развития современных компьютерных и информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;

Умения: - применять методы линейной алгебры и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач; - разрабатывать и отображать алгоритмы решения задач; - применять к решению прикладных задач базовые алгоритмы обработки информации; - использовать программные средства компьютера (пакеты прикладных программ (ППП) и уникальные прикладные программы) при решении экономических задач.

Навыки: - вычислительными операциями над объектами экономической природы; навыками сведения экономических задач к математическим задачам; - практическими навыками программирования и работы с персональным компьютером на высоком пользовательском уровне; - методиками оценки информации для решения конкретной прикладных экономических задач.

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Базы данных**

Знания: основы работы с СУБД

Умения: проектировать схемы баз данных с использованием метода ER-диаграмм

Навыки: языком запросов SQL

#### **2.2.2. Информационные системы в логистике**

Знания: особенности и перспективы развития логистических ИС

Умения: осуществлять исследование информационных потоков в логистических системах

Навыки: навыками поиска и реализации оптимальных путей и способов сбора, обработки, хранения и передачи информации

2.2.3. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Знания: основные понятия систем документационного обеспечения управленческой деятельности, пути повышения их эффективности

Умения: применять современные сетевые технические и программные средства

Навыки: навыками работы с современными информационно-коммуникационными технологиями

#### 2.2.4. Программная инженерия

Знания: основные этапы и содержание работ на каждом этапе разработки прикладных программных систем

Умения: составлять ТЗ на разработку программного продукта

Навыки: навыками проведения стратегического планирования, анализа предметной области и требований к создаваемой системе

#### 2.2.5. Проектирование информационных систем

Знания: теоретически основы организации и функционирование ИС

Умения: проводить предпроектное обследование предметной области, разрабатывать и применять модели проектных решений

Навыки: навыками в области моделирования ИС с использованием различных языков и CASE-средств

#### 2.2.6. Проектный практикум

Знания: разновидности современных систем документооборота и делопроизводства

Умения: анализировать информационные и статистические материалы

Навыки: методами анализа, синтеза и оптимизации ИС

#### 2.2.7. Разработка программных приложений

Знания: принципы разработки программ

Умения: выполнять тестирование и отладку программ

Навыки: современными технологиями и средствами проектирования, разработки и тестирования ПО

#### 2.2.8. Управление информационными ресурсами

Знания: перспективы развития информационных ресурсов

Умения: выявлять источники необходимой информации

Навыки: навыками проведения оценки источников информации

### 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-8 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<p>ОПК-8.1 Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</p> <p>ОПК-8.2 Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятий решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p> <p>ОПК-8.3 Проводит инженерные расчеты основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.</p>
2	ПКО-14 Способен к постановке научно-исследовательских задач	<p>ПКО-14.1 Выявляет и оценивает (на промежуточном уровне) тенденции технологического развития в наукоемких сферах на основе анализа, обобщения и систематизации передового опыта в сфере информационных и информационно-коммуникационных систем.</p> <p>ПКО-14.2 Демонстрирует знания методов, применяемых для наукоемких проблем в сфере информационных и информационно-коммуникационных систем.</p> <p>ПКО-14.3 Имеет представления о научном подходе к решению проблем управления рисками проектов ИС.</p>
3	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1 Определяет принципы и методы сбора, отбора и обобщения информации.</p> <p>УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>УК-1.3 Соотносит разнородные явления и систематизирует их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки.</p> <p>УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>

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

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетных единиц (108 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 4
Контактная работа	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	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	4	Раздел 1 Анализ линейных систем	6				26	32	
2	4	Тема 1.1 Тема 1. Математические модели систем.	2				4	6	
3	4	Тема 1.2 Тема 2. Уравнения систем, заданных своим графом.	2				4	6	
4	4	Тема 1.4 Тема 3. Применение интегральных и дискретных преобразований при исследовании математических моделей систем.					4	4	
5	4	Тема 1.5 Тема 4. Передаточные функции ветвей для линейных систем.					3	3	ПК1
6	4	Тема 1.7 Тема 6. Правило Мейсона	2					2	
7	4	Раздел 2 Оптимизация на сетях	10		16		14	40	
8	4	Тема 2.1 Тема 7. Задачи конечномерной оптимизации. Их сетевые постановки	2				2	4	
9	4	Тема 2.2 Тема 8. Динамическое программирование Ричарда Беллмана			2		8	10	ПК2
10	4	Тема 2.3 Тема 9. Алгоритмы решения задачи оптимальной маршрутизации	2					2	
11	4	Тема 2.5 Тема 11. Потоки в сетях	6					6	

№ 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
12	4	Тема 2.6 Задача о максимальном потоке наименьшей стоимости			4			4	
13	4	Экзамен						36	ЭК
14		Тема 1.6 Тема 5. Алгоритмы расчета направленных графов линейных систем							
15		Тема 2.4 Тема 10.Методы сетового планирования и управления проектами							
16		Всего:	16		16		40	108	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 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	4	РАЗДЕЛ 2 Оптимизация на сетях	Тема 8. Динамическое программирование Ричарда Беллмана	2
2	4	РАЗДЕЛ 2 Оптимизация на сетях	Задача о максимальном потоке наименьшей стоимости	4
3	4	РАЗДЕЛ 2 Оптимизация на сетях	Тема 7. Задачи конечномерной оптимизации. Их сетевые постановки  Тема 8. Динамическое программирование Ричарда Беллмана Алгоритмы решения задачи оптимальной маршрутизации Методы сетевого планирования и управления проектами Потоки в сетях Задача о максимальном потоке наименьшей стоимости	4
4	4	РАЗДЕЛ 2 Оптимизация на сетях	Тема 7. Задачи конечномерной оптимизации. Их сетевые постановки  Тема 8. Динамическое программирование Ричарда Беллмана Алгоритмы решения задачи оптимальной маршрутизации Методы сетевого планирования и управления проектами Потоки в сетях Задача о максимальном потоке наименьшей стоимости	6
ВСЕГО:				16/0

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

КУРСОВЫЕ ПРОЕКТЫ (РАБОТЫ) не предусмотрены.

## 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 (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	4	РАЗДЕЛ 1 Анализ линейных систем	Тема 1. Математические модели систем.	4
2	4	РАЗДЕЛ 1 Анализ линейных систем	Тема 2. Уравнения систем, заданных своим графом.	4
3	4	РАЗДЕЛ 1 Анализ линейных систем	Тема 3. Применение интегральных и дискретных преобразований при исследовании математических моделей систем.	4
4	4	РАЗДЕЛ 1 Анализ линейных систем	Тема 4. Передаточные функции ветвей для линейных систем.	3
5	4	РАЗДЕЛ 1 Анализ линейных систем	Тема 1. Математические модели систем. Тема 2. Уравнения систем, заданных своим графом. Тема 3. Применение интегральных и дискретных преобразований при исследовании математических моделей систем. Тема 4. Передаточные функции ветвей для линейных систем. Тема 5. Алгоритмы расчета направленных графов линейных систем Тема 6. Правило Мейсона	3
6	4	РАЗДЕЛ 1 Анализ линейных систем	Тема 1. Математические модели систем. Тема 2. Уравнения систем, заданных своим графом. Тема 3. Применение интегральных и дискретных преобразований при исследовании математических моделей систем. Тема 4. Передаточные функции ветвей для линейных систем. Тема 5. Алгоритмы расчета направленных графов линейных систем Тема 6. Правило Мейсона	8
7	4	РАЗДЕЛ 2 Оптимизация на сетях	Тема 7. Задачи конечномерной оптимизации. Их сетевые постановки	2
8	4	РАЗДЕЛ 2 Оптимизация на сетях	Тема 8. Динамическое программирование Ричарда Беллмана	8
9	4	РАЗДЕЛ 2 Оптимизация на сетях	Тема 7. Задачи конечномерной оптимизации. Их сетевые постановки Тема 8. Динамическое программирование Ричарда Беллмана Алгоритмы решения задачи оптимальной маршрутизации Методы сетевого планирования и управления проектами Потоки в сетях Задача о максимальном потоке наименьшей стоимости	4
ВСЕГО:				40

## 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	Теория систем и системный анализ	А.И.Сеславин, Е.А.Сеславина	МИИТ, 2012, кафедра Экономическая информатика, 2012	Все разделы
2	Теория систем и системный анализ	В.М.Вдовин, Л.Е.Суркова, В.А.Валентинов	НТБ МИИТ, 0 <a href="http://library.miiit.ru">http://library.miiit.ru</a>	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Теория графов (Пер. с англ.) 2-е изд.	Ф. Харари	М.: УРСС, 2012, библ. ИЭФ, 2012	Все разделы
4	Математическое программирование: Информационные технологии оптимальных решений (Учеб. Пособие для вузов)	Л.С. Костевич	Минск: Новое знание, 2012, библ. ИЭФ, 2012	Все разделы

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

1. <http://htbs-miit.ru:9999/> - Портал дистанционного обучения ИЭФ Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ);
2. Intuit.ru – интернет университет информационных технологий;
3. Mirknig.com – электронные книги;
4. Компьютерный класс, оснащенный компьютерами выходом в Интренет и программным пакетом Microsoft Office 2007, набором браузеров, включая Internet Explorer версии не ниже 7.0, доступом к электронным ресурсам университета, мультимедийное оборудование.

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

К применимым информационным технологиям относятся: персональные компьютеры; мультимедийное оборудование; подключение к правовой информационной системе «Консультант-плюс». Активное использование средств коммуникаций: электронной почты, Google+.

Для успешного освоения дисциплины, студент использует следующие программные средства:

Программный пакет Microsoft Office 2007, набор браузеров, включая Internet Explorer версии не ниже 7.0, Google Chrome, Firefox.

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

Компьютерный класс, оснащенный компьютерами выходом в Интренет и программным пакетом Microsoft Office 2007, набором браузеров, включая Internet Explorer версии не ниже 7.0, доступом к электронным ресурсам университета, мультимедийное оборудование.

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

Для магистрантов в качестве самостоятельной работы предполагается подготовка конспектов, презентаций, научных докладов.

Преподаватель оценивает качество и своевременное выполнение домашних заданий, самостоятельной работы и отчет по ним на аудиторных занятиях в виде презентации, демонстрации преподавателю результатов проведенной работы (объем выполненной работы, полнота раскрытия темы, правильность применения методики).

Преподаватель оценивает активность в дискуссиях и обсуждения кейс-стади.

Студенты могут предлагать свои вопросы, которые прямо не затрагиваются в рамках тем для вынесения их на общее рассмотрение при поддержке преподавателя.