

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

 В.И. Апатцев

21 мая 2019 г.

Кафедра «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь»

Автор Сперанский Дмитрий Васильевич, д.т.н., профессор

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория систем и системный анализ**

Направление подготовки:	09.03.03 – Прикладная информатика
Профиль:	Прикладная информатика в информационной сфере
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2019

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 10 октября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: center;"> С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 3 03 октября 2019 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"> А.В. Горелик</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: 168572  
Подписал: Заведующий кафедрой Горелик Александр Владимирович  
Дата: 03.10.2019

Москва 2019 г.

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

Целью освоения учебной дисциплины «Теория систем и системный анализ» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» и приобретение ими:

- знаний о методах и моделях теории систем и системного анализа, закономерностях функционирования и развития систем;
- умений разрабатывать эффективные алгоритмы решения сложных слабоструктурированных проблем различной природы;
- навыков применения системного подхода к исследованию проблем.

## **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. Математика:**

Знания: основных понятий высшей математики, понимание предмета указанной дисциплины как метода построения моделей в своей прикладной области

Умения: применять аппарат высшей математики для построения математических моделей при решении прикладных задач в своей профессиональной деятельности

Навыки: использования аппарата высшей для решения прикладных задач в своей профессиональной деятельности

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Управление IT-проектами

2.2.2. Хранилища данных

2.2.3. Шаблоны проектирования программного обеспечения

### 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	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.
2	ПКО-11 Способен настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы	ПКО-11.2 Выполняет параметрическую настройку ИС; Планирует работы; Распределяет работы и выделять ресурсы; Устанавливает права доступа к файлам и папкам; Разрабатывает документацию; Работает с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий); Осуществляет коммуникации.
3	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки.

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

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

3 зачетные единицы (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 2
Контактная работа	12	12,35
Аудиторные занятия (всего):	12	12
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
практические (ПЗ) и семинарские (С)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	87	87
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)		
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	2	<p>Раздел 1</p> <p>Раздел 1. Основные понятия теории систем и системного анализа</p> <p>1.1. Понятие системы. Классификация систем. Основные понятия теории систем: элемент, подсистема, структура, связи, среда, эффективность системы, ограничение, состояние системы. Свойства системы. Показатели и критерии оценки систем. Закономерности функционирования систем.</p> <p>1.2. Предмет системного анализа. Принципы системного анализа. Задачи системного анализа. Этапы системного анализа. Классификация методов анализа и синтеза систем. Закономерности целобразования. Методика выявления и анализа проблем в системах.</p>	1		0		20	21	, КСР
2	2	<p>Раздел 2</p> <p>Раздел 2. Моделирование систем</p>	1		0		18	19	

№ 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
		2.1. Модели систем. Понятия модели и моделирования. Модели в системном анализе. Классификация моделей. 2.2. Аналитические и имитационные модели. Модели в виде дифференциальных уравнений. Модели на основе передаточных функций.							
3	2	Раздел 3 [Раздел 3. Системный анализ в условиях определенности  3.1. Задачи оптимизации. Постановка задачи оптимизации. Примеры. Методы решения задач оптимизации. 3.2. Задачи линейного программирования. Задача распределения ресурсов. Транспортная задача. 3.3. Графическое решение задач линейного программирования. Анализ и оптимизация систем на основе симплекс метода. 3.4. Динамическое программирование Общая схема метода динамического программирования. Принцип оптимальности и	4		4		31	39	

№ 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
		рекуррентные соотношения Беллмана.							
4	2	Раздел 4 [Раздел 4. Экспертиза сложных систем. Основы подготовки и проведения сложных экспертиз. Методы экспертных оценок.	1		0		10	11	
5	2	Раздел 5 Раздел 5. Системный анализ в условиях неопределенности Прогнозирование состояния систем, функционирующих в условиях неопределенности. Прогнозирование критических ситуаций и управление экономическими системами в условиях кризиса.. Статистические критерии принятия решений. Байесова модель принятия решений в условиях неопределенности. Задача оптимизации функции риска.	1		0		8	9	, КСР
6	2	Экзамен	0		0		0	9	ЭК, КСР
7		Всего:	8		4		87	108	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 4 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	2	РАЗДЕЛ 3 [Раздел 3. Системный анализ в условиях определенности	Задачи линейного программирования. Задача распределения ресурсов. Транспортная задача.	4
ВСЕГО:				4/0

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

[Курсовой проект рабочим планом не предусмотрен.]

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые для реализации компетентностного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая: Лекционные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Лабораторные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; виртуальные лабораторные работы. Практические занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Самостоятельная работа. Дистанционное обучение - интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами. Контроль самостоятельной работы. Использование тестовых заданий, размещенных в системе «Космос», что предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами. При изучении дисциплины используются технологии электронного обучения (информационные, интернет ресурсы, вычислительная техника) и, при необходимости, дистанционные образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающегося и педагогических работников.

## 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	2	Раздел 1. Основные понятия теории систем и системного анализа	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом. Работа со справочной и специальной литературой. Работа с базами данных и информационно-справочными и поисковыми системами. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации: - электронное тестирование. [1],[2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[11].	20
2	2	Раздел 2. Моделирование систем	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом. Работа со справочной и специальной литературой. Работа с базами данных и информационно-справочными и поисковыми системами. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации: - электронное тестирование. [1],[2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[11].	18
3	2	РАЗДЕЛ 3 [Раздел 3. Системный анализ в условиях определенности	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом. Работа со справочной и специальной литературой. Работа с базами данных и информационно-справочными и поисковыми системами. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации: - электронное тестирование. [1],[2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[11].	31
4	2	РАЗДЕЛ 4 [Раздел 4. Экспертиза сложных систем. Основы подготовки и проведения	Раздел 4. Экспертиза сложных систем. Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом. Работа со справочной и специальной литературой. Работа с базами данных и информационно-справочными и поисковыми системами. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации: - электронное тестирование. [1],[2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[11].	10
5	2	Раздел 5. Системный анализ в условиях неопределенности. Прогнозирование состояния систем, функционирующих в условиях неопределенности. Прогнозирование критических	Раздел 5. Системный анализ в условиях неопределенности. Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом. Работа со справочной и специальной литературой. Работа с базами данных и информационно-справочными и поисковыми системами. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации - электронное	8

	<p>ситуаций и управление экономическими системами в условиях кризиса..          Статистические критерии принятия решений. Байесова модель принятия решений в условиях неопределенности.          Задача оптимизации функции риска.</p>	<p>тестирование.          [1],[2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[11].</p>	
ВСЕГО:			87

## 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. Учебник	Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Валентинов В.А	2010, М.: Дашков и Ко	Используется при изучении разделов, номера страниц 2010, М.: Дашков и Ко, 1
2	Теория систем и системный анализ: учебник для бакалавров	Волкова В. Н., Денисов А. А.	Волкова В. Н., Денисов А. А.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1, стр. 9,34,59. Раздел 2, стр. 97,297. Раздел 4, стр.411.
3	Системный анализ в управлении: учеб. пособие	Анфилатов В.С., Емельянов А. А., Кукушкин А.А. Качала В.В.	2008, М.: Просвещение	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 1,2,3,4,5.
4	Основы теории систем и системного анализа. Учебное пособие для вузов.	Качала В.В.		Используется при изучении разделов, номера страниц 2007. М.: Горячая линия – Телеком
5	Теория систем и системный анализ. Учебное пособие для вузов.	Качала В.В	Академия ИЦ. 2013. 264 с.	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 1,2,3,4,5.
6	Теория систем и системный анализ (Лабораторный практикум). Учебное пособие для вузов. 3-е пераб. и допол	С.В.Яковлев	М.: ИЦ Академия. 2008.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1. Раздел 2, стр.27. Раздел 3, стр. 93,118. Раздел 4, стр.204.
7	Исследование операций. Учебное пособие	А.А.Васин, П.С.Краснощеков, В.В.Морозов.	М.: ИЦ Академия. 2008.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1. Раздел 2, стр.27. Раздел 3, стр. 93,118. Раздел 4, стр.204.
8	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»		0 <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания	Используется
---	--------------	-----------	---------------------	--------------

п/п			Место доступа	при изучении разделов, номера страниц
9	Теория принятия управленческих решений	С.В.Микони	2015 г. ЭБС "Лань".	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 1,2,3,5.
10	Исследование операций	С.В.Ржевский	М.: Лань. 2013. ЭБС "Лань".	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 2,3,5.
11	Исследование операций.	Б.А.Горлач.	М.: Лань. 2013. ЭБС "Лань".	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 5.
12	Основы теории систем и системного анализа.	Алексеева М.Б., Балан С.Н.	2002, СПб: Изд-во СПбГИЭУ	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 1,2.
13	Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ		0 <a href="http://library.miiit.ru">http://library.miiit.ru</a>	Все разделы

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<http://miiit.ru/>)

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ (<http://library.miiit.ru/>)

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>)

Электронно-библиотечная система «УМЦ» (<http://www.umczdt.ru/>)

Электронно-библиотечная система «Intermedia» (<http://www.intermedia-publishing.ru/>)

Электронно-библиотечная система РОАТ (<http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/>)

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

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Теория систем и системный анализ»: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение [укажите соответствующее программное обеспечение, например, Work Bench, MatCad, MathLab, Labview, Консультант плюс и т.д.], а также программные продукты общего применения
- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения

интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

Учебно-методические издания в электронном виде:

. Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа»

Для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

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

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов.

Учебные лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума (практических занятий) по дисциплине. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам. Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти.

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

В процессе освоения дисциплины "Теория систем и системный анализ" студенты должны посетить лекционные и практические занятия, получить зачет по электронному тестированию и сдать экзамен в рамках предусмотренной контактной работы с преподавателем.

1. Лекционные занятия включают в себя изложение преподавателем теоретического материала по разделам курса, согласно рабочей программе. Студенту рекомендуется обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий; получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование конспекта лекций. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к электронному

тестированию и экзамену по дисциплине.

2. Практические занятия включают в себя решение задач по теме практического занятия. При подготовке к практическим занятиям по дисциплине необходимо изучить заранее рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал. На занятии необходимо иметь конспект лекций по теме практического занятия и справочный материал..

Промежуточной аттестацией по дисциплине является электронное тестирование и экзамен. Для допуска к экзамену студент должен пройти электронное тестирование Контактная работа осуществляется в соответствии с расписанием занятий.

Контактная работа может быть организована с использованием дистанционных образовательных технологий.

Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных образовательных технологий:

Лекционные занятия проводятся в формате вебинара в режиме реального времени.

Практические занятия проводятся в формате вебинара или онлайн формате в режиме реального времени. Практические занятия проводятся в интерактивном (диалоговом) режиме

Если лабораторные работы могут быть выполнены с использованием дистанционных образовательных технологий. В этом случае студенту с помощью сети

Internet предоставляется доступ к дистанционному лабораторному стенду, размещенному на сервере академии

Для выполнения лабораторных работ используется свободно распространяемое программного обеспечение