



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**



/ Ю.Ю. Михальчевский

17 / июнь 2021 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория систем и системный анализ**

Направление подготовки  
**25.04.03 Аэронавигация**

Направленность программы (профиль)  
**Организация использования воздушного пространства**

Квалификация выпускника  
**магистр**

Форма обучения  
**заочная**

Санкт-Петербург  
2021

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Теория систем и системный анализ» является формирование системы профессиональных знаний, умений, навыков и компетенций в области теории систем и системного анализа с целью обеспечения успешной профессиональной деятельности в области аэронавигации.

Дисциплина направлена на получение обучающимися базовых знаний о системной методологии исследования больших и сложных экономических и информационных объектов, явлений и процессов; раскрытие современных методов системного анализа и методик его применения; рассмотрение конкретных примеров системного анализа при примерах транспортных предприятий в авиационной отрасли.

Задачами дисциплины «Теория систем и системный анализ» являются:

- 1) изучить принципы и методы прикладного системного анализа и экспертных методов при управлении авиатранспортной системой;
- 2) ознакомиться с практическими примерами применения системного анализа для написания программной документации авиапредприятия.

Дисциплина обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности организационно-управленческого и научно-исследовательского типов.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» представляет собой дисциплину, относящуюся к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» базируется на результатах обучения, сформированных при получении высшего образования (бакалавриат, специалитет).

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» является обеспечивающей для дисциплин: «Методы научных исследований», «Методы и модели управленческих решений на воздушном транспорте», «Научно-исследовательская работа», практики, а также для Подготовки к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается в 1 семестре.

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс освоения дисциплины «Теория систем и системный анализ» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции / индикатора	Результат обучения: наименование компетенции; индикаторы компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-1.1	Формулирует проблемную ситуацию, выработывает стратегию действий для решения проблемы
УК-1.2	Выбирает и применяет методы критического анализа на основе системного подхода для решения проблемной ситуации
ОПК-7	Способен к подготовке данных для анализа и принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях
ОПК-7.2	Применяет методы и способы обработки данных для анализа и принятия решений при управлении транспортными системами
ОПК-8	Способен использовать основные понятия, принципы, законы и закономерности общей и прикладной теории систем для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-8.1	Применяет неформализованные и формализованные методы системного исследования при решении задач проектирования и управления
ОПК-8.2	Формирует измерительный инструментарий для конкретной системы
ОПК-8.3	Разрабатывает практические рекомендации по результатам проведенного системного анализа проблемной ситуации

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- цели и задачи системного анализа;
- основные понятия и терминологию теории систем и системного анализа;
- этапы развития теории систем и системного анализа;
- классификацию систем, и структуру и общие свойства систем;
- факторы влияния на функционирование и развитие систем;
- возможности и основные подходы использования системного анализа на уровне организаций и коллективов;
- основные методы описания и исследования сложных систем;
- методы математического моделирования, применяемые в теории систем, системном анализе и синтезе;
- этапы построения математических моделей исследования систем;
- показатели и критерии оценки систем;
- методологию системного подхода;

- основы теории принятия решений;
- принципы и методы прикладного системного анализа и экспертных методов

- основные подходы при системном описании экономического анализа;
- показатели и критерии оценки сложных систем;
- основы развития систем организационного управления;
- основные элементы теории математического прогнозирования и моделирования сложных систем;

Уметь:

- формулировать цели и задачи описания и исследования систем;
- описывать структуру и функциональные связи между элементами исследуемой системы;
- определять методы системного анализа и использовать их при декомпозиции, анализе и синтезе структур рассматриваемых систем;
- разрабатывать математические модели функционирования и развития при описании и исследовании систем;
- использовать логистический подход при решении задач анализа и синтеза сложных систем;
- производить моделирование предметных областей исследуемых систем;
- разрабатывать семантические модели для различных систем;
- производить обработку характеристик исследуемых систем;

Владеть:

- методами описания и исследования систем при решении профессиональных задач, выявления свойств систем, выделения существенных свойств;
- навыками использования методов системного анализа при описании и исследовании систем;
- методами разработки математических моделей при описании и исследовании систем, обоснования их вида и структуры;
- методами информационного обеспечения процессов управления и принятия решений в транспортных системах;
- аналитическим аппаратом современных методов системного анализа для решения практических задач;
- методами качественного и количественного оценивания функционирования систем для анализа сложных систем.

#### **4 Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, всего	14,5	14,5
лекции	4	4
практические занятия	4	4
семинары	-	-
лабораторные работы	4	4
курсовые проекты (работы)	-	-
Самостоятельная работа студента	78	78
Промежуточная аттестация	18	18
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	15,5 Экзамен	15,5 Экзамен

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК-1	ОПК-7	ОПК-8		
Тема 1. Предмет, методы и история общей теории систем	6	+	+	+	СРС	У
Тема 2. Виды систем и их свойства	8	+	+	+	СРС	У
Тема 3. Понятие структуры в теории систем	8	+	+	+	СРС	У, Д, Т
Тема 4. Системы и их свойства. Декомпозиция и агрегирование систем	11	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 5. Системный анализ – основной метод теории систем	11	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Д, Т
Тема 6. Теоретико-системные основы математического моделирования	11	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 7. Синтетический метод в теории систем	8	+	+	+	СРС	У, Д, Т

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК-1	ОПК-7	ОПК-8		
Тема 8. Понятие о формальных системах	8	+	+	+	СРС	У, Д, Т
Тема 9. Принятие решений в сложных системах	11	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Д, Т
Тема 10. Формализмы как средство представления знаний	8	+	+	+	СРС	У, Д, Т
Всего по дисциплине	90					
Промежуточная аттестация	18	+	+	+	СРС, К	Экз
Итого по дисциплине	108					

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, У – устный опрос, Д – доклад, Т – тест, К – консультация, Экз – экзамен.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КП	Всего часов
Тема 1. Предмет, методы и история общей теории систем			–	–	6	–	6
Тема 2. Виды систем и их свойства			–	–	8	–	8
Тема 3. Понятие структуры в теории систем			–	–	8	–	8
Тема 4. Системы и их свойства. Декомпозиция и агрегирование систем	1	1	–	1	8	–	11
Тема 5. Системный анализ – основной метод теории систем	1	1	–	1	8	–	11
Тема 6. Теоретико-системные основы математического моделирования	1	1	–	1	8	–	11
Тема 7. Синтетический метод в теории систем			–	–	8	–	8
Тема 8. Понятие о формальных системах			–	–	8	–	8
Тема 9. Принятие решений в сложных системах	1	1	–	1	8	–	11
Тема 10. Формализмы как средство			–	–	8	–	8

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КП	Всего часов
представления знаний							
Всего по дисциплине	4	4	–	4	78	–	90
Промежуточная аттестация							18
Итого по дисциплине							108

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КП – курсовой проект.

### 5.3 Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Предмет, методы и история общей теории систем**

Введение в системный анализ. Введение в теорию систем. Основные определения.

#### **Тема 2. Понятие структуры в теории систем**

Структуры и иерархия. Модульное строение системы и информация. Процессы в системе. Целенаправленные системы и управление.

#### **Тема 3. Принципы теории систем и системная парадигма**

Принципы и процедуры системного анализа. Принципы системного подхода. Основные процедуры системного анализа. Модели и моделирование в системном анализе. Экономико-математические модели. Типичные классы задач системного анализа. Задачи управления запасами. Задачи упорядочивания. Сетевые модели

#### **Тема 4. Системы и их свойства. Декомпозиция и агрегирование систем**

Структурные особенности связей больших и сложных систем. Некоторые принципы принятия решений в задачах системного анализа.

#### **Тема 5. Этапы системного анализа**

Этапы системного анализа. Критерии оценки систем. Оценка уровней качества систем с управлением. Показатели и критерии оценки эффективности систем.

#### **Тема 6. Информационное обеспечение системного анализа**

Управление в социально-экономических системах. Устойчивость систем. Устойчивость экономических систем. Общие положения. Равновесие систем. Понятие запаса устойчивости и быстрогодействия систем. Устойчивое развитие и экономический потенциал.

## **Тема 7. Теоретико-системные основы математического моделирования**

Методы качественного оценивания систем. Методы количественного оценивания систем. Оценка сложных систем в условиях определенности. Оценка сложных систем на основе теории полезности. Функция полезности. Оценка сложных систем в условиях риска на основе функции полезности. Оценка сложных систем в условиях неопределенности. Оценка систем на основе модели ситуационного управления

## **Тема 8. Системное моделирование**

Модели и моделирование в системном анализе.

## **Тема 9. Принятие решений в сложных системах**

Некоторые принципы принятия решений в задачах системного анализа. Принятие решений в условиях определенности. Принятие решений в условиях риска. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях конфликтных ситуаций или противодействия. Игра 2-х лиц с нулевой суммой. Игра 2-х лиц без седловой точки. Смешанные стратегии. Проблема оптимизации при принятии решений. Понятие об имитационном моделировании.

## **Тема 10. Формализмы как средство представления знаний**

Методы получения и обработки экспертной информации при подготовке и принятии решений. Метод Дельфи. Системное описание экономического анализа. Модель межотраслевого баланса. Коллективный или групповой выбор. Представление знаний Data Mining при управлении транспортным процессом.

### **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
1,2	Практическое занятие 1. Основные определения общей теории систем. Структуры и иерархия систем. Процессы в системе.	1
3,4	Практическое занятие 2. Принципы системного подхода. Модели и моделирование в системном анализе. Процедура формирования системы на принципах трёхмерности и её декомпозиция	1
5-8	Практическое занятие 3. Исследование транспортной системы в соответствии с этапами системного анализа. Изучение алгоритма	1



Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
	построения информационной системы предприятия. Методы качественного и количественного оценивания систем. Оценка сложных систем в условиях определенности. Модели и моделирование в системном анализе	
9-10	Практическое занятие 4. Этапы принятия решений при управлении транспортными системами. Принятие решений в условиях неопределенности. Метод Дельфи. Системное описание экономического анализа. Представление знаний Data Mining.	1
Итого по дисциплине		4

### 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудо-емкость (часы)
4	Лабораторное занятие 1. Процедура формирования системы на принципах трёхмерности и её декомпозиция	1
5	Лабораторное занятие 2. Исследование транспортной системы в соответствии с этапами системного анализа	1
6	Лабораторное занятие 3. Изучение алгоритма построения информационной системы предприятия	1
9	Лабораторное занятие 4. Этапы принятия решений при управлении транспортными системами.	1
Итого по дисциплине		4

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (ЧАСЫ)
1	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 6, 7-14] 2. Подготовка к устному опросу.	6
2	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 4, 5, 7-14] 2. Подготовка к устному опросу.	8
3	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 5, 7-14] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к тесту. 4. Подготовка доклада.	8
4	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 3, 7-14] 2. Подготовка к устному опросу.	8
5	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 3, 7-14] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к тесту. 4. Подготовка доклада.	8
6	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 4, 5, 7-14] 2. Подготовка к устному опросу.	8
7	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 4, 5, 6, 7-14] 2. Подготовка к устному опросу.	8

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (ЧАСЫ)
	3. Подготовка к тесту. 4. Подготовка доклада.	
8	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 4, 5, 6, 7-14] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к тесту. 4. Подготовка доклада.	8
9	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 4, 5, 6, 7-14] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к тесту. 4. Подготовка доклада.	8
10	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 4, 5, 6, 7-14] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к тесту. 4. Подготовка доклада.	8
Итого по дисциплине		78

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Зайцев, Е. Н. Управление транспортными системами: Методические указания по изучению дисциплины и выполнения контрольной работы [Текст] / Е.Н. Зайцев, Е.В. Богданов, И.Г. Шайдуров; - СПб: СПбГУГА, 2018. – с. 127. – Количество экземпляров 350.

2. Зайцев, Е.Н., Богданов, Е.В., Шайдуров, И.Г., Пестерев, Е.В. Общий курс транспорта: Учебное пособие [Текст] / Е.Н. Зайцев, Е.В. Богданов, И.Г. Шайдуров, Е.В. Пестерев; - СПб: СПбГУГА, 2008. – с. 98. – Количество экземпляров 350

3. Палагин, Ю.И. Логистика. Планирование и управление материальными потоками: Учебное пособие [Текст] / Ю.И. Палагин; – СПб.: Политехника, 2009. – 286 с.

4. Палагин, Ю.И. Транспортная логистика и мультимодальные перевозки. Технологии, оптимизация, управление [Текст]: Учебное пособие / СПб: Политехника, 2015. – 266 с. – ISBN: 978-5-7325-1060-7. - Количество экземпляров 257.

б) дополнительная литература:

5. Крыжановский, Г.А. Теория транспортных систем [Текст]: Учеб. пособ. для вузов. Допущ. УМО / Г. А. Крыжановский, В. В. Купин, А. П. Плясовских. - СПб.: ГУГА, 2008. - 208с. – Количество экземпляров 460.

6. Логистика и управление цепями поставок : учебник для академического бакалавриата / В. В. Щербаков [и др.] ; под ред. В. В. Щербакова. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 582 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3306-2 [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/380168>

7. Герами, В. Д. Управление транспортными системами. Транспортное обеспечение логистики : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Д. Герами, А. В. Колик. — М. : Издательство Юрайт, 2014. — 510 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-4081-7 [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/381781>

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

8. **Министерство транспорта Российской Федерации. Официальный сайт** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mintrans.gov.ru/>, свободный (дата обращения: 12.01.2021).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

9. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>. - свободный (дата обращения 12.01.2021).

10. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> – свободный (дата обращения 12.01.2021).

11. **Информационно-правовой портал** [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/> – свободный (дата обращения 12.01.2021).

12. **Правовой информационный ресурс** [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> – свободный (дата обращения 12.01.2021).

13. Parkan. Хроника империи. Принятие решений для выживаемости человека в условиях полной неопределенности и свободы действий. [Электронный ресурс]: сб. игр ФАРГУС на русском языке. – М., [2007]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru> – Загл. с экрана.

14. Railroad Тусоон. Принятие решений железнодорожным магнатом. Русская версия. [Электронный ресурс]: сб. игр ФАРГУС на русском языке. – М., [2005]. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru> – Загл. с экрана.

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используется компьютерный класс кафедры № 22 СПбГУГА, оборудованный для проведения практических работ средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника (всё – в стандартной комплектации для самостоятельной работы); доступ к сети Интернет (во время самостоятельной работы).

Материалы *INTERNET*, мультимедийные курсы, оформленные с помощью *Microsoft Power Point*, используются при проведении лекционных и практических занятий. Ауд. 346, 348, 350 оборудованы мультимедиа проектором *PLC-XU58*, компьютерный класс ауд. 353 оснащены 15 компьютерами и мультимедиа проектором.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы, видеоматериалы.

Практическое занятие выполняется в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Практическое занятие предполагает анализ ситуаций и примеров, а также исследование актуальных проблем по темам дисциплины. Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины.

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний,

умений и навыков во время лекций и практических занятий, самостоятельная работа с литературой и периодическими изданиями, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

Самостоятельная работа подразумевает самостоятельный поиск, анализ информации, проработку учебного материала, конспектирование материала, подготовку докладов, подготовку к тестам, устным опросам.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы, тесты, доклады по темам дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 1 семестре. К моменту сдачи экзамена должны быть пройдены предыдущие формы текущего контроля. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

### *Устный опрос*

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Устный опрос проводится, как правило, в течение 10 минут. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу и т.д.

Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки практического материала.

### *Тестирование*

Тестирование проводится, как правило, в течение 10 минут по темам в соответствии с данной программой и предназначено для проверки обучающихся на предмет освоения пройденного материала.

### *Доклад*

Доклад – один из видов самостоятельной работы студентов, который представляется в печатной или рукописной форме, также обучающемуся

необходимо сделать устный доклад продолжительностью 7–10 минут. Доклад предназначен для развития способности к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации информации и отработки навыков грамотного и логичного изложения материала.

### *Экзамен*

Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Проведение экзамена состоит из ответов на вопросы билета. Экзамен предполагает ответ на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на экзамен и решение практической задачи. К моменту сдачи экзамена должны быть пройдены предыдущие формы текущего контроля.

## **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов не применяется.

## **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **Шкалы оценивания**

#### *Устный опрос*

«Отлично»: обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос.

«Хорошо»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы.

«Удовлетворительно»: обучающийся не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

«Неудовлетворительно»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

#### *Тестирование*

«Отлично»: правильные ответы даны на не менее чем 85 % вопросов.

«Хорошо»: правильные ответы даны на не менее чем 75 % вопросов.

«Удовлетворительно»: правильные ответы даны на не менее чем 60% вопросов.

«Неудовлетворительно»: правильные ответы даны на 59% вопросов и менее.

### *Доклад*

Доклад, соответствующий требованиям, оценивается на «отлично».

Доклад, не соответствующий требованиям, оценивается на «неудовлетворительно».

Доклад, соответствующий требованиям не полностью, может быть оценен на «хорошо» или на «удовлетворительно».

Основаниями для выставления оценки «отлично» являются:

- грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса;
- актуальность используемых в докладе сведений;
- высокое качество изложения материала докладчиком;
- способность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации;
- уверенные ответы на заданные в ходе обсуждения вопросы;
- отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

Основаниями для выставления оценки «хорошо» являются:

- грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса;
- актуальность используемых в докладе сведений;
- удовлетворительное качество изложения материала докладчиком;
- способность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации;
- уверенные ответы на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов;
- отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

Основаниями для выставления оценки «удовлетворительно» являются:

- отсутствие грамотного, связного и непротиворечивого изложения сути вопроса;
- использование в докладе устаревших сведений.

Основаниями для выставления оценки «неудовлетворительно» являются:

- неудовлетворительное качество изложения материала докладчиком;
- неспособность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации;
- неспособность ответить на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов;
- обоснованные сомнения в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

За активное участие в обсуждении докладов и вопросов обучающиеся могут быть поощрены дополнительным баллом.



## Экзамен

*«Отлично»* выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемой компетенции и умение уверенно применять их на практике при решении задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами. Обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку итогам решения.

*«Хорошо»* выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задачи некоторые неточности, хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя. Обучающийся решает задачу верно, но при помощи преподавателя.

*«Удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы в рамках заданной компетенции, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя. Ситуационная задача решена не полностью, или содержатся незначительные ошибки в расчетах.

*«Неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенций, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач. Не раскрыты глубина и полнота при ответах. Задача не решена даже при помощи преподавателя.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» изучается обучающимися в 1 семестре, в связи с этим входной контроль остаточных знаний не проводится.

### **9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на**

**различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
<b>I этап</b>		
<p>УК-1; ОПК-7; ОПК-8</p>	<p>УК-1.1 УК-1.2 ОПК-7.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– цели и задачи системного анализа;</li> <li>– основные понятия и терминологию теории систем и системного анализа;</li> <li>– этапы развития теории систем и системного анализа;</li> <li>– классификацию систем, и структуру и общие свойства систем;</li> <li>– факторы влияния на функционирование и развитие систем;</li> <li>– возможности и основные подходы использования системного анализа на уровне организаций и коллективов;</li> <li>– основные методы описания и исследования сложных систем;</li> <li>– методы математического моделирования, применяемые в теории систем, системном анализе и синтезе;</li> <li>– этапы построения математических моделей исследования систем;</li> <li>– показатели и критерии оценки систем;</li> <li>– методологию системного подхода;</li> <li>– основы теории принятия решений;</li> <li>– принципы и методы прикладного системного анализа и экспертных методов</li> <li>– основные подходы при системном описании экономического анализа;</li> <li>– показатели и критерии оценки сложных систем;</li> <li>– основы развития систем организационного управления;</li> </ul>

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		<p>– основные элементы теории математического прогнозирования и моделирования сложных систем;</p> <p>Умеет:</p> <p>– формулировать цели и задачи описания и исследования систем;</p> <p>– описывать структуру и функциональные связи между элементами исследуемой системы.</p>
<b>II этап</b>		
<p>УК-1; ОПК-7; ОПК-8</p>	<p>УК-1.1 УК-1.2 ОПК-7.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3</p>	<p>Умеет:</p> <p>– определять методы системного анализа и использовать их при декомпозиции, анализе и синтезе структур рассматриваемых систем;</p> <p>– разрабатывать математические модели функционирования и развития при описании и исследовании систем;</p> <p>– использовать логистический подход при решении задач анализа и синтеза сложных систем;</p> <p>– производить моделирование предметных областей исследуемых систем;</p> <p>– разрабатывать семантические модели для различных систем;</p> <p>– производить обработку характеристик исследуемых систем.</p> <p>Владеет:</p> <p>– методами описания и исследования систем при решении профессиональных задач, выявления свойств систем, выделения существенных свойств;</p> <p>– навыками использования методов системного анализа при описании и исследовании систем;</p> <p>– методами разработки математических моделей при описании и исследовании</p>

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		<p>систем, обоснования их вида и структуры;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами информационного обеспечения процессов управления и принятия решений в транспортных системах;</li> <li>– аналитическим аппаратом современных методов системного анализа для решения практических задач;</li> <li>– методами качественного и количественного оценивания функционирования систем для анализа сложных систем..</li> </ul>

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине**

### **Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости**

*Вопросы устного опроса:*

1. Структурные особенности связей больших и сложных систем.
2. Модели и моделирование в системном анализе
3. Принятие решений в условиях неопределённости факторов.

### **Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

*Примерные теоретические вопросы, выносимые на экзамен:*

1. Основные определения системного анализа
2. Структуры и иерархия систем
3. Модульное строение системы и информация
4. Процессы в системе
5. Целенаправленные системы и управление
6. Принципы системного подхода
7. Основные процедуры системного анализа
8. Модели и моделирование в системном анализе
9. Задачи управления запасами
10. Задачи упорядочивания

11. Сетевые модели
12. Принципы принятия решений в задачах системного анализа в условиях определенности, в условиях риска и в условиях неопределенности.
13. Принятие решений в условиях конфликтных ситуаций или противодействия
14. Проблема оптимизации при принятии решений. Понятие об имитационном моделировании
15. Методы получения и обработки экспертной информации при подготовке и принятии решений
16. Системное описание экономического анализа
17. Управление в социально-экономических системах
18. Устойчивость систем
19. Общие положения устойчивости экономических систем. Равновесие систем
20. Критерии оценки систем
21. Оценка уровней качества систем с управлением
22. Показатели и критерии оценки эффективности систем
23. Методы качественного оценивания систем
24. Методы количественного оценивания систем. Общие положения
25. Оценка сложных систем в условиях определенности
26. Оценка сложных систем на основе теории полезности
27. Оценка сложных систем в условиях неопределенности
28. Оценка систем на основе модели ситуационного управления

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Теория систем и системный анализ» обучающимися организуется в виде лекций, практических занятий и самостоятельной работы. Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия (п. 5.2, 5.3, 5.4). В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;

- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем;
- определение перспективных направлений дальнейшего развития научного знания в данной области.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче экзамена.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с п. 5.4. Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные студентом на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы; приобрести начальные практические умения и навыки.

Темы практических занятий (п. 5.4) заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цели и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме. В рамках практического занятия могут быть проведены: устный опрос, тестирование, доклады и т. п. (п. 9.6).

Современное обучение предполагает, что существенную часть времени при освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Такой метод обучения способствует творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками. Обучающимся необходимо развивать в себе способность работать с массивами информации и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения.

Самостоятельная работа студента включает в себя (п. 5.6):

- самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала;
- подготовку к устным опросам (вопросы устного опроса в п. 9.6);
- подготовку докладов (примерный перечень тем докладов в п. 9.6);
- подготовку к тестам (типовые тесты в п. 9.6).

Завершающим этапом самостоятельной работы является подготовка к сдаче экзамена. Примерные теоретические вопросы и практические задачи, выносимые на экзамен по дисциплине «Теория систем и системный анализ» приведен в п. 9.6.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.04.03 «Аэронавигация».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 22 «Организации и управления в транспортных системах» 25.01.2021 года, протокол №7.

Разработчики:


д.т.н., профессор

 Зайцев Е.Н.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

 Шайдулов И.Г.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой № 22:

д.т.н., профессор

 Шестаков И.Н.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Директор Высшей школы аэронавигации


к.т.н.

 Богданов В.Г.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО:

к.т.н., доцент

 Затонский В.М.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 16 » июня 2021 года, протокол № 7.