



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Ю.Ю. Михальчевский

« 30 » _____ 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория систем и системный анализ

Направление подготовки

**25.04.04 Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов
воздушных судов**

Направленность программы (профиль)

Управление аэропортовой деятельностью

Квалификация выпускника

магистр

Форма обучения

заочная

Санкт-Петербург
2023

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 по рациональному управлению транспортным производством и социальным развитием предприятий всех организационно-правовых форм с учетом специфики техники, технологии, организации производства в транспортной отрасли.

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 оператора аэропорта (аэродрома).

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, практики: «Управление проектами в сфере аэропортовой деятельности», «Цифровизация производственной и коммерческой деятельности оператора аэропорта (аэродрома)», «Ознакомительная практика», «Производственно-технологическая практика», «Научно-исследовательская работа».

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, вырабатывать стратегию действий
ИД ¹ _{УК-1}	Формулирует и анализирует проблемную ситуацию как целостную систему
ИД ² _{УК-1}	Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа, формирует стратегию действий.
ОПК-6	Способен определять эффективность технико-технологических, организационных и управленческих мероприятий и решений
ИД ¹ _{ОПК-6}	Формирует и критически сопоставляет альтернативные мероприятия и варианты решения поставленных задач в области профессиональной деятельности.
ИД ² _{ОПК-6}	Осуществляет оценку эффективности вариантов технико-технологических, организационных и управленческих мероприятий и решений на воздушном транспорте, основываясь на выбранных критериях.
ОПК-7	Способен к подготовке данных для анализа и принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях
ИД ¹ _{ОПК-7}	Выполняет оценку условий протекания социотехнических процессов на воздушном транспорте при решении задач управления транспортными системами.
ИД ² _{ОПК-7}	Осуществляет сбор, обработку, анализ и представление данных для обоснования эффективности управленческих решений на воздушном транспорте
ОПК-8	Способен использовать основные понятия, принципы, законы и закономерности общей и прикладной теории систем для решения задач профессиональной деятельности
ИД ¹ _{ОПК-8}	Понимает сущность и особенности использования системного подхода для принятия управленческих решений на воздушном транспорте.

Код компетенции / индикатора	Результат обучения: наименование компетенции; индикаторы компетенции
ИД ² _{ОПК-8}	Применяет методы системного анализа при решении отраслевых организационно-управленческих задач

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, 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 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа, всего	14,5	14,5
лекции	6	6
практические занятия	2	2
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовые проекты (работы)	4	4
Самостоятельная работа студента	159	159
Промежуточная аттестация	9	9
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	6,5	6,5
	Экзамен	Экзамен

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции				Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК-1	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8		
Тема 1. Предмет, методы и история общей теории систем	14	+	+	+	+	СРС	УО
Тема 2. Понятие структуры в теории систем	14	+	+	+	+	СРС	УО
Тема 3. Принципы теории систем и системная парадигма	22	+	+	+	+	СРС	УО
Тема 4. Системы и их свойства. Декомпозиция и агрегирование систем	16	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО
Тема 5. Этапы системного анализа	19	+	+	+	+	Л, СРС	УО
Тема 6. Информационное обеспечение системного анализа	19	+	+	+	+	Л, СРС	УО
Тема 7. Теоретико-системные основы математического моделирования	23	+	+	+	+	Л, СРС	УО
Тема 8. Принятие решений в сложных системах	17	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО
Тема 9. Формализмы как средство представления знаний	25	+	+	+	+	Л, СРС	УО
Итого по дисциплине	171						
Промежуточная аттестация	9						Экз
Всего по дисциплине	180						

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, УО – устный опрос, Экз – экзамен.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КП	Всего часов
Тема 1. Предмет, методы и история общей теории систем	-	–	–	14	–	14
Тема 2. Понятие структуры в теории систем	-	-	–	14	–	14
Тема 3. Принципы теории систем и системная парадигма	-	-	–	22	–	22
Тема 4. Системы и их свойства. Декомпозиция и агрегирование систем	1	1	–	12	2	16
Тема 5. Этапы системного анализа	1	-	–	18	–	19
Тема 6. Информационное обеспечение системного анализа	1	-	–	18	-	19
Тема 7. Теоретико-системные основы математического моделирования	1	-	–	22	–	23
Тема 8. Принятие решений в сложных системах	1	1	–	15	-	17
Тема 9. Формализмы как средство представления знаний	1	-	–	24	2	25
Итого по дисциплине	6	2	–	159	4	171
Промежуточная аттестация						9
Всего по дисциплине						180

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, 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 быстродействия 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. 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 9. 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)
4	Практическое занятие 1. Процедура формирования системы на принципах трёхмерности и её декомпозиция. Устный опрос.	1
8	Практическое занятие 2. Этапы принятия решений при управлении транспортными системами. Принятие решений в условиях неопределенности. Устный опрос.	1
Итого по дисциплине		2

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

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 - 20] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Выполнение курсовой работы.	14
2	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1 - 20] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Выполнение курсовой работы.	14
3	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1 - 20] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Выполнение курсовой работы.	22

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо- емкость (часы)
4	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1 - 20] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Выполнение курсовой работы.	12
5	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1 - 20] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Выполнение курсовой работы.	18
6	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1 - 20] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Выполнение курсовой работы.	18
7	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1 - 20] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Выполнение курсовой работы.	22
8	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1 - 20] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Выполнение курсовой работы.	15
9	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1 - 20] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Выполнение курсовой работы.	24
Итого по дисциплине		159

5.7 Курсовые работы

Наименование этапа выполнения курсовой работы	Трудо- емкость (часы)
Этап 1. Выдача задания на курсовую работу	2
Этап 2. Выполнение раздела 1	СРС
Этап 3. Выполнение раздела 2	
Этап 4. Оформление курсовой работы	
Защита курсовой работы	2
Итого контактная работа по курсовой работе	4

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Крыжановский Г.А. **Моделирование транспортных процессов**: Учебное пособие для вузов. Допущ. УМО [электронный ресурс, текст] / Г. А. Крыжановский. - СПб.: ГУГА, 2014. - 264с. Количество экземпляров 730.

2. Крыжановский Г.А. **Теория транспортных систем**: Учеб. пособ. для вузов. Допущ. УМО [Текст] / Г. А. Крыжановский, В. В. Купин, А. П. Плясовских. - СПб.: ГУГА, 2008. - 208с. Количество экземпляров 520.

3. Куклев Е.А. **Моделирование систем и процессов. Методы разработки математических и комбинированных моделей систем и процессов в ГА**: Учебное пособие для студентов вузов. Допущ. УМО [Текст] / Е. А. Куклев, М. Ю. Смуров, А. Б. Байрамов. - СПб.: ГУГА, 2015. - 166с. Количество экземпляров 210.

4. Палагин Ю.И. **Анализ процессов массового обслуживания в транспортно-логистических системах. аналитические методы и имитационное моделирование**: Тексты лекций [Текст] / Ю. И. Палагин. - СПб.: ГУГА, 2017. - 109с. Количество экземпляров 340.

5. 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:

6. Герами, В. Д. **Управление транспортными системами. Транспортное обеспечение логистики : учебник и практикум для вузов** / В. Д. Герами, А. В. Колик. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 533 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12806-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511214> (дата обращения: 12.04.2023).

7. Зайцев Е.Н., Королькова М.А., Могунов В.Н., Чепига В.Е., Чуев Р.В. **Логистика аэропортовых комплексов**: Монография / под ред. проф. В.Е. Чепиги. [Текст] - СПб.: ГУГА, 2012. - 144с. Количество экземпляров 12.

8. Палагин, Ю.И. **Логистика. Планирование и управление материальными потоками: Учебное пособие** [Текст] / Ю.И. Палагин; – СПб.: Политехника, 2009. – 286 с. – Количество экземпляров 50.

9. Коникова Е.В. **Комплексная система управления наземным обслуживанием воздушных судов в аэропортах** / Е.В. Коникова – СПб.: Издательство Культ-информ-пресс, 2019.- 188 с. - ISBN: 978-5-8392-0791-2. Количество экземпляров 15.

10. 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

11. Береславский Э.Н., Крыжановский Г.А. **Применение марковских процессов при моделировании некоторых систем массового обслуживания: Учебное пособие** [Текст] / Университет Г.А. С.-Петербург, 2009.- 96с. Количество экземпляров 10.

12. 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.

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

13. Министерство транспорта Российской Федерации. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mintrans.gov.ru/>, свободный (дата обращения: 12.04.2023).

14. Федеральное агентство воздушного транспорта. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://favt.gov.ru/>, свободный (дата обращения 12.04.2023 г.).

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

15. Консультант Плюс. Официальный сайт компании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=284303&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.9529654047269623-02173740395832487>, свободный (дата обращения 12.04.2023 г.).

16. Гарант. Официальный сайт компании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/10200300/>, свободный (дата обращения 12.04.2023 г.).

17. Издательство «Юрайт». Официальный сайт издательства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/>, свободный (дата обращения 12.04.2023 г.).

18. Открытая база ГОСТов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://standartgost.ru/>, свободный (дата обращения 12.04.2023 г.).

19. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения 12.04.2023 г.).

20. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения 12.04.2023 г.).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используется компьютерный класс кафедры № 22 «Организации и управления в транспортных системах» СПбГУ ГА, 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 оснащен 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 к устным опросам, выполнение курсовой работы.

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 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.

Курсовая работа

Курсовая работа - это индивидуальная письменная работа, выполненная студентом самостоятельно на определенную тему в течение семестра. Завершенная курсовая работа в установленный преподавателем срок сдается на проверку. При выявлении замечаний курсовая работа возвращается студенту на

доработку. При отсутствии замечаний или после их устранения курсовая работа должна быть защищена студентом преподавателю.

Главная цель выполнения курсовой работы - это вырабатывание у студента умений работать самостоятельно, собирая и обобщая материал, умение проводить научные исследования, используя современные методы, основательное изучение темы.

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

В процессе преподавания дисциплины для промежуточного контроля обучающихся используются:

- устный опрос в начале практического занятия по теме предыдущего занятия;
- ответы на поставленные преподавателем для общего обсуждения на практических занятиях.

По итогам освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена, которая предполагает устный ответ студента по билетам на вопросы из перечня.

На первом занятии преподаватель доводит до сведения обучающихся график текущего контроля освоения дисциплины и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости, а также сроки и условия промежуточной аттестации.

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины и имеет целью проверить и оценить уровень полученных студентами знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Экзамен принимается лектором данного потока, который

одновременно ведет практические занятия в каждой группе потока по данной дисциплине.

Перечень вопросов, выносимых на экзамен, утверждаются директором Высшей школы аэронавигации. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается.

В ходе подготовки к экзамену необходимо проводить консультации. На консультациях высказываются четко сформулированные требования, которые будут предъявляться на экзамене.

По готовности к ответу или по вызову экзаменатора студент отвечает на вопросы билета. После ответа студента экзаменатор имеет право задать ему дополнительные вопросы в объеме учебной программы.

В итоге проведенного экзамену студенту выставляется оценка. Экзаменатор несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления экзаменационной ведомости и зачетной книжки.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, предусматривает текущий контроль успеваемости обучающихся и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины. При этом фонд оценочных средств включает следующие оценочные средства и шкалы оценивания.

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.

Курсовая работа

Оценка «отлично» - в курсовой работе студент обосновывает актуальность и новизну рассматриваемой проблемы, грамотно формулирует цели и задачи, логично и последовательно излагает материал. Студент демонстрирует умения поиска, оценки и использования необходимой информации. Курсовая работа выполнена полностью в соответствии с темой, выводы грамотно сформулированы и обоснованы. Курсовая работа оформлена аккуратно, согласно требованиям к оформлению, без орфографических и графических ошибок, выполнена и сдана на проверку своевременно. Студент при защите курсовой работы доступно и ясно представляет ее результаты, всесторонне оценивает и интерпретирует полученные результаты, доказывает их значимость,

а также демонстрирует самостоятельное и творческое мышление. Ответы на вопросы полные.

Оценка «хорошо» - в курсовой работе студент обосновывает актуальность и новизну рассматриваемой проблемы, грамотно формулирует цели и задачи, логика и последовательность изложения материала незначительно нарушены. Студент демонстрирует умения поиска, оценки и использования необходимой информации. Курсовая работа выполнена полностью в соответствии с темой, выводы сформулированы с небольшими неточностями. Курсовая работа оформлена аккуратно, согласно требованиям к оформлению, с небольшим количеством орфографических и графических ошибок, выполнена и сдана на проверку своевременно. Студент при защите курсовой работы доступно и ясно представляет ее результаты, оценивает и интерпретирует полученные результаты, а также демонстрирует самостоятельное мышление. Ответы на вопросы с незначительными неточностями.

Оценка «удовлетворительно» - в курсовой работе студент допускает значительные недочеты и смысловые ошибки в обосновании актуальности, новизны и в определении целей и задач курсовой работы. Студент излагает материал, нарушая последовательность и логику, использует недостаточный объем необходимой информации. Курсовая работа выполнена в соответствии с темой, но не полностью, выводы сформулированы с неточностями. Курсовая работа оформлена не аккуратно с орфографическими и графическими ошибками, выполнена и сдана на проверку не своевременно. Студент при защите курсовой работы с трудом докладывает ее результаты, не способен оценить полученные результаты. Ответы на вопросы с неточностями.

Оценка «неудовлетворительно» - в курсовой работе отсутствует актуальность и новизна, цели и задачи курсовой работы определены неверно. Изложение материала в курсовой работе непоследовательно и нелогично. Студент использует информацию, не соответствующую теме курсовой работы. Выводы не сформулированы. Оформление курсовой работы не соответствует требованиям. Студент не может представить результаты курсовой работы. Не отвечает на вопросы или отвечает неверно.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Тема Курсовой работы «Исследование процессов авиационного транспортно-логистического комплекса на примере системы».

Содержание курсовой работы:

1. Выбор и рассмотрение системы «XXX»

1.1. Выбор системы «XXX»

- Выбор системы для рассмотрения (в соответствии с уровнем иерархии предприятия).
- Декомпозиция выбранной системы на подсистемы и модули подсистем.
- Определение назначения и цели системы «XXX»

- Формирование матричной модели системы «XXX».
- Определить этапы ($n=1 - N$) выполнения основного процесса выбранной системы.

- Определить элементы системы по столбцу ($i=1$ по 8).
- Определить каждую ячейку i -го элемента X_{ni} n -го этапа процесса системы, дать наименование ячейки, например:

- по строке: 1.1, 2.1, 3.1., и т.д.;

- по столбцу: 1.1, 1.2., 1.3. и т.д.

1.2.Рассмотрение подсистемы n -го этапа системы «XXX»

- Выбор подсистемы n -го этапа для рассмотрения.
- Определение назначения и цели подсистемы.
- Формирование матричной модели подсистемы, ее операций и элементов.

- Определить операции ($k=1 - K$) выполнения n -го этапа основного процесса выбранной системы.

- Определить элементы системы по столбцу ($i=1$ по 8).

- Определить каждую ячейку i -го элемента X_{nki} n -го этапа процесса системы, дать наименование ячейки, например:

- по строке: $n.k.1, n.k.1., n.k.1$ и т.д.;

- по столбцу: $n.k.1, n.k.2, n.k.3$, и т.д.

1.3.Рассмотрение модуля k -ой операции n -го этапа системы «XXX»

- Выбор модуля k -ой операции n -го этапа.
- Определение назначения и цели модуля.
- Формирование матричной модели операции и элементов, выполняющих эту операцию.

- Определить и описать i -ый элемент X_{nki} модуля k -ой операции n -го этапа процесса

- Определить свойства элементов выбранной k -ой операции и их параметры (их нормативное значение) и единицы измерения.

- Разработать матрицу взаимодействия свойств элементов модуля и их параметров между собой на этапах работы рассматриваемой системы

1.4.Разработка математической модели k -ой операции n -го этапа.

- Определить аналитические выражения для каждого элемента модуля в каждой ячейке.

- Определить взаимосвязь свойств и параметров элементов, выполняющих выбранную операцию.

- Разработать математическую модель k -ой операции n -го этапа.

- Расчет времени выполнения k -ой операции n -го этапа с учетом свойств участвующих в операции элементов.

- Расчет требуемого объема элементов, участвующих в операции.

- Расчет стоимости элементов, участвующих при выполнении операции.

- Расчет дохода от проданных билетов (перевозимого груза).

- Расчет затрат на персонал выполняющий операцию.

- Расчет затрат на технические средства, выполняющие операцию.
- Расчет затрат на энергообеспечение исполнителей операции.
- Расчет затрат на коммуникации, рабочие зоны и места.
- Расчет затрат на экологическую безопасность.
- Расчет затрат на комплексную безопасность выполнения операции.
- Расчет финансового результата за расчетное время.
- Выбор критерия оценки эффективности работы модуля на рассматриваемой операции и оценка результатов расчета (без учета возмущений).

- Оценка результатов выполненной работы.

1.5. Разработка математической модели оценки эффективности выбранной системы «XXX».

Разработка (синтез) математической модели оценки эффективности выбранной системы выполняется по следующему алгоритму:

- Разработка математической модели всех операций каждого этапа. Предварительно необходимо оценить и выбрать элементы наиболее существенно влияющие на операции в каждом этапе.
- Расчет времени выполнения всего производственного процесса всех операций каждого этапа с учетом свойств участвующих в операциях элементов.
- Расчет требуемого объема элементов, участвующих во всех операциях каждого этапа.
- Расчет стоимости элементов, участвующих во всех операциях каждого этапа.
 - Расчет дохода от проданных билетов (перевозимого груза).
 - Расчет затрат на персонал, выполняющий операции всего производственного процесса.
 - Расчет затрат на технические средства выполняющие операции всего производственного процесса.
 - Расчет затрат на энергообеспечение исполнителей операций всего производственного процесса.
 - Расчет затрат на коммуникации, рабочие зоны и места.
 - Расчет затрат на экологическую безопасность всего производственного процесса.
 - Расчет затрат на комплексную безопасность всего производственного процесса.
 - Расчет финансового результата за расчетное время подготовки рейса.
- Выбор критерия оценки эффективности работы системы «XXX» при подготовке рейса и оценка результатов расчета (без учета возмущений).
- Оценка результатов выполненной работы.

2. Исследование системы «Коммерческой готовности рейса» с учетом воздействия возмущающих факторов различной природы (внутренних и внешних).

- 2.1.Определение факторов, влияющих на состояние свойств элементов модуля и выполняемую операцию. Запись их в соответствии с номерами ячеек элементов в матрице модуля.
- 2.2.Диагностика системы, исследования каждого из элементов и системы в целом для выявления "узких мест".
- 2.3.Экспертная оценка возможной величины отклонения запланированной величины параметров элементов и влияние их на величину задержки времени операции, а также запись их в соответствии с номером ячейки.
- 2.4.Определение величины потерь объемных показателей элементов необходимых для выполнения операции.
- 2.5.Определение величины финансовых затрат на выполнение операции в результате влияния факторов различной природы.
- 2.6.Определение величины дохода и прибыли за выполнение операции, выбранного модуля.
- 2.7.Оценка эффективности работы модуля (авиакомпаний, аэропорта и УВД).
- 2.8.Дать предложения по улучшению рассматриваемых технологических операций системы, по минимизации времени за счет использования предлагаемых мер (замена оборудования, техники, внедрение новых информационных технологий и т.д.).
- 2.9.Проведение производственного эксперимента в период прохождения практики и уточнение экспертной оценки.

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
I этап		
УК-1 ОПК-6 ОПК-7	ИД ¹ _{УК-1} ИД ² _{УК-1} ИД ¹ _{ОПК-6}	Знает: – цели и задачи системного анализа;

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
ОПК-8	ИД _{ОПК-6} ² ИД _{ОПК-7} ¹ ИД _{ОПК-7} ² ИД _{ОПК-8} ¹ ИД _{ОПК-8} ²	– основные понятия и терминологию теории систем и системного анализа; – этапы развития теории систем и системного анализа; – классификацию систем, 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; Умеет: – формулировать цели и задачи описания и исследования систем; – описывать структуру и функциональные связи между элементами исследуемой системы.

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
II этап		
УК-1 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8	ИД _{УК-1} ¹ ИД _{УК-1} ² ИД _{ОПК-6} ¹ ИД _{ОПК-6} ² ИД _{ОПК-7} ¹ ИД _{ОПК-7} ² ИД _{ОПК-8} ¹ ИД _{ОПК-8} ²	Умеет: – 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. Владеет: – 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

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		функционирования систем для анализа сложных систем.

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

«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.

9.6 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. Продолжительность изучения дисциплины – 1 семестр. 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 может быть проведен устный опрос (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;
- выполнение курсовой работы (темы курсовой работы в п. 9.3);
- подготовку к устным опросам (вопросы устного опроса в п. 9.6).

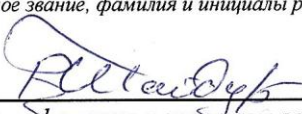
Завершающим этапом самостоятельной работы является подготовка к сдаче экзамена. Примерные теоретические вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине «Теория систем и системный анализ» приведен в п. 9.6.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.04.04 Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов воздушных судов.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №22 «Организации и управления в транспортных системах» «23» мая 2023 г., протокол № 10/05-2023.

Разработчики:

д.т.н., профессор  Зайцев Е.Н.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

к.т.н.  Шайдуров И.Г.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

И.о. заведующего кафедрой № 22:

к.т.н.  Шайдуров И.Г.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО:

к.т.н., доцент  Коникина Е.В.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «29» мая 2023 г., протокол № 8.