

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»**  
**Председатель Ученого совета,**  
**Ректор КарГТУ**  
\_\_\_\_\_ **Газалиев А.М.**  
**« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.**

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ  
МАГИСТРАНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина OS 6307 «Основы системологии»

Модуль MES 4 «Моделирование и элементы системологии»

Специальность 5В071300 «Транспорт, транспортная техника и технологии»

Транспортно-дорожный факультет

Кафедра ТТ и ЛС

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для магистранта (syllabus) разработана к.т.н., доц. каф. ТТ и ЛС Ищенко А.П.

Обсуждена на заседании кафедры ТТ и ЛС

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Одобрена учебно-методическим советом транспортно-дорожного факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Ищенко Александр Петрович, к.т.н., доцент

Кафедра ТТ и ЛС находится в 1-ом корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 232, контактный телефон 56-59-32 доб. 2040.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий					Количество часов СРМ	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРМП	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
3 (очная, 2 года) 2 (очная, 1,5 года)	4	12	30	30	-	60	120	60	180	экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина OS 6204 «Основы системологии» является элективной базовой дисциплиной.

Актуальность изучения данной дисциплины обусловлена тем, что одной из характерных тенденций развития общества является появление чрезвычайно сложных (больших) систем. Основными причинами этого являются: непрерывно увеличивающаяся сложность технических средств; необходимость в повышении качества управления как технико-технологическими, так и организационными системами.

Темпы НТП вызывают усложнение процессов проектирования, планирования и управления во всех сферах и отраслях народного хозяйства. Развитие отраслей и усиление их взаимного влияния друг на друга приводят к увеличению количества возможных вариантов, рассматриваемых в случаях принятия решений при проектировании, производстве и эксплуатации, планировании и управлении предприятием. Анализируя эти варианты, необходимо привлекать специалистов различных областей знаний, организовывать взаимодействие и взаимопонимание между ними.

Все это привело к появлению понятия системности и нового системного подхода к анализу больших систем, которые часто не поддаются полному описанию и имеют многогранные связи между отдельными функциональными подсистемами. Данная дисциплина раскрывает содержание прикладной общей теории систем и системного подхода, рассматривает специфические особенности существующих систем и методов, также вырабатываются конкретные навыки анализа функционирования, исследования особенностей поведения, выявления и оценки состояний, прогнозирования развития сложных систем.

## Цель дисциплины

Дать магистрантам комплекс специальных знаний, умений и навыков в формировании подходов к пониманию современных представлений о сложных технических системах, способов их описания, принципов и методов построения технико-технологических систем различных классов и назначения.

## **Задачи изучения дисциплины**

Задачи дисциплины следующие:

- раскрытие теоретических основ общей теории сложных систем и системного анализа;
- уяснение особенностей технологий моделирования и вычислительного эксперимента и построения имитационных моделей;
- ознакомление с принципами принятия решений в условиях конфликта, риска и неопределенности; свойствами сложных систем
- выявление проблем управления в технических, производственных, экономических, городских и экологических системах;
- анализ функционирования, исследование особенностей поведения и прогнозирование развития сложных систем, выявление и оценка их состояний.

Магистранты в процессе изучения дисциплины должны овладеть знаниями системологии, прикладной общей теории сложных систем и системного анализа, усвоить такие понятия, как сложная система, устойчивость, сложность и связность, адаптируемость и самоорганизация.

В результате изучения данной дисциплины магистранты должны:

- изучить классификации и характеристики, структурные связи и актуальные сферы применения системного подхода и системного анализа в теории сложных систем;
- уметь формулировать возможные альтернативные решения, уточнять направления и выбирать возможные перспективные методы аналитических и экспериментальных исследований, алгоритмизировать конкретные профессиональные задачи по соответствующим областям и отраслям деятельности;
- уметь использовать современные методы системных исследований при разработке и проектировании сложных технических систем;
- выполнять анализ по возможным перспективным направлениям применения технических систем и иметь представление о перспективных направлениях их совершенствования.

## **Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: KUTT 2211 «Классификация и устройство транспортной техники», PPZhCM 3214 «Процессы преобразований в жизненном цикле машин».

## **Постреквизиты**

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины "Основы системологии", используются при подготовке магистерской диссертации.

## Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРМП	СРМ
1	2	3	4	5	6
1 Системология. Системный подход: основные положения, основные определения, системное представление объекта.	4	6		8	8
2 Отличия традиционного (аналитического) и системного подходов к познанию мира. Классификация систем. Основные свойства систем (целостность; взаимозависимости и взаимодействия системы и внешней среды; структурность (структуры систем); иерархичность; непрерывность функционирования и эволюции; целенаправленность; стремление их к состоянию устойчивого равновесия; альтернативность путей функционирования и развития; наследственность; приоритет качества; приоритет интересов; надежность).	4	6		8	8
3 Модели систем (черный ящик, модель состава, модель структуры, типы структур).	4			8	8
4 Системное исследование объекта (системный анализ). Направления (аспекты) исследования: предметный анализ; функциональный анализ; исторический анализ (на примере машиностроительного предприятия, пылесоса)	2	6		6	6
5 Закономерности построения и функционирования систем (на примере машиностроительного предприятия, пылесоса). Направления развития систем.	4	8		8	8
6 Характеристика основных процедур системного анализа.	2			6	6
7 Методы формулирования проблем.	4			8	8
8 Методы принятия решений.	4	4		8	8
Заключительная лекция	2				
ИТОГО:	30	30		60	60

### Перечень практических занятий

1. Системное представление объекта исследования.
2. Изучение классификации и свойств систем.
3. Системное исследование объекта.
4. Построение системы, реализующей ГПФ объекта.
5. Методы принятия решений.

## Темы контрольных заданий для СРМ

1. Основные составляющие системных исследований.
2. Классификация систем по степени организованности.
3. Принятие решения и критерий оптимальности.
4. Основные составляющие и их принципы в методологии системного подхода.
5. В чем заключаются особенности системного подхода в процессе исследования различных объектов?
6. Перечислите свойства системы и дайте им характеристику.
7. В чем суть наиболее общей классификации систем?
8. Понятие структуры системы.
9. Анализ и синтез как категории познания.
10. Как Вы понимаете свойство системы целостность и членимость?
11. В чем заключается особенность связи, как свойства системы?
12. Чем характеризуется организация, как свойство системы?
13. Какие интегративные качества присущи системе?
14. Какие факторы относятся к системообразующим?
15. Какие факторы относятся к системоразрушающим?
16. В чем заключается проблема понимания специфики анализа?
17. Дайте расшифровку понятию сложности.
18. Дайте определение понятию «методология».
19. На что делается основной акцент при системном подходе?
20. С каким понятием тесно связано понятие цели?
21. Определите понятие технология и ее аспекты.
22. Что понимается под системой? Укажите главные признаки систем. Приведите примеры. Чем отличается элемент системы от подсистемы?
23. Дайте определение структуры системы? Что такое функция системы? Приведите примеры систем и их функций.
24. Дайте характеристику системного подхода. По каким признакам классифицируют системы?
25. Сформулировать основную идею системного подхода.
26. Дайте характеристику ситуационного подхода в управлении.
27. По каким признакам могут быть классифицированы системы?
28. Какие основные понятия используются при характеристике объекта как системы?
29. По каждому признаку классификации систем приведите примеры.
30. Приведите примеры социальных систем с указанием их элементов и подсистем
31. Укажите примерный порядок системного представления объекта? Какие тест - вопросы рекомендуется использовать для определения надсистемы?
32. Какая последовательность этапов при изучении объектов на основе системного мышления?
33. Укажите свойства систем и дайте им краткую характеристику.
34. Что понимается под таким свойством систем как неаддитивность? Приведите примеры систем, в которых ярко проявляется это свойство.
35. Укажите очередность предъявления требований к системе (на модели "черный ящик")?
36. Каковы требования к структуре системы? В чем заключается иерархичность систем?
37. Что является движущей силой эволюции социально-экономических систем? Приведите примеры альтернативности путей развития систем.
38. Раскройте такие свойства систем как наследственность, адаптивность, множественность описания.
39. Раскройте содержание таких свойств систем как непрерывность функционирования и эволюции, стремление их к состоянию устойчивого равновесия. Приведите примеры
40. Как в системах проявляется эффект синергии? Приведите примеры.
41. В каких аспектах в соответствии с системным подходом рассматривается любой объект?
42. В какой последовательности необходимо производить оценки взаимозависимости и взаимодействия системы и внешней среды?
43. Какие свойства систем необходимо учитывать при выполнении их предметного, функционального и исторического анализа?
44. Каковы закономерности построения систем? Приведите примеры.
45. Каковы закономерности функционирования систем? Приведите примеры.
46. Дайте характеристику систем типа "предмет" и типа "процесс". Приведите примеры.
47. Проанализируйте различия между системами типа предмет (объект) и типа процесс

48. Что такое системный анализ? Охарактеризуйте сущность исторического анализа.
49. Каковы закономерности развития систем?
50. Сформулируйте тест – вопросы для предметного анализа системы.
51. Какие тест – вопросы используются при функциональном исследовании системы?
52. Закон проводимости и что он дает при исследовании систем? Каковы элементы потоковой цепи, приведите примеры для социальных систем?
53. Дайте толкование закона динамичности. Что такое параметрический порог применительно к системам?
54. В какие надсистемы может входить строительно-дорожная организация?
55. Выделите одну из надсистем, в которую может входить строительно-дорожная организация, и укажите непосредственную внешнюю среду организации. Определите главную полезную функцию строительно-дорожной организации в надсистеме.
56. Выполните предметный и функциональный анализ системы (строительно-дорожной организации).
57. Выполните исследование строительно-дорожной организации на проводимость материальных и энергетических потоков.
58. Укажите один из вариантов обеспечения динамичности машиностроительного предприятия.
59. Перечислите состав целевых подсистем предприятия и укажите их функции.
60. Какие комплексные функциональные подсистемы могут в организации?
61. Дайте определение понятию система и объясните ее свойства.
62. Проведите классификацию систем по различным признакам.
63. Каковы основные признаки больших систем?
64. В чем заключается проблема понимания специфики синтеза?
65. Какие исторические периоды можно выделить в развитии системности?
66. Каковы специализации современных системных исследований?
67. Перечислите основные положения теории сложных систем.
68. В чем заключаются задачи системного подхода?
69. На что делается акцент при системном подходе?
70. Дайте характеристику внешней среде системы.
71. Дайте определение понятию «система».
72. Дайте характеристику элементу системы.
73. Что включает в себя понятие «структура»?
74. Как представляется закон поведения системы?
75. В чем особенности «входа и выхода» системы?
76. Как определяются цель и ограничения системы?
77. Дайте характеристику подсистеме системы.
78. Дайте характеристику связям системы.
79. Что включает в себя системное окружение?
80. Что такое обратная связь?
81. В чем отличие замкнутых и разомкнутых систем управления?
82. Нарисуйте схему и объясните фазы процесса принятия решения.
83. Что включает в себя понятие «структура системы»?
84. В чем заключаются основные задачи системного подхода при исследовании объекта?
85. Цель - это?
86. Какими факторами определяется внешняя среда исследуемой системы?
87. Как можно охарактеризовать связь?
88. Для каких целей применяется системный анализ?
89. В чем суть наиболее общей классификации систем?
90. Понятие структуры системы.
91. Содержание и методы ведения исследовательских работ, структурный метод и его принципы.
92. Классификация систем по степени организованности.
93. Принятие решения и критерий оптимальности.
94. В чем заключается проблема понимания специфики анализа?

## Критерии оценки знаний магистрантов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100%.

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
1	2	3	4	5	6
Опрос по теме 1	Закрепление теоретических знаний в части основных положений системного подхода.	[1-6]	1 неделя	текущий	1-ая неделя
Практическая работа по теме 1	Системное представление объекта исследования. Защита задания 1	[1-6]	1 неделя	текущий	1-ая неделя
Опрос по теме 1	Закрепление теоретических знаний в части основных определений и системного представления объектов	[1-6]	1 недели	текущий	2-ая неделя
Практическая работа по теме 1	Системное представление объекта исследования. Защита задания 2	[1-6]	1 неделя	текущий	2-ая неделя
Опрос по теме 2	Закрепление теоретических знаний в части классификации систем	[1-6]	1 неделя	текущий	3-ая неделя
Практическая работа по теме 1	Системное представление объекта исследования. Защита задания 3	[1-6]	1 неделя	текущий	3-ая неделя
Опрос по теме 2	Закрепление теоретических знаний в части основных свойств систем.	[1-6]	1 неделя	текущий	4-ая неделя
Практическая работа по теме 2	Изучение классификации и свойств систем. Защита задания 1	[1-6]	1 неделя	текущий	4-ая неделя
Опрос по теме 2	Закрепление теоретических знаний в части моделей систем.	[1-6]	2 недели	текущий	6-ая неделя
Практическая работа по теме 2	Изучение классификации и свойств систем. Защита задания 2	[1-6]	1 неделя	текущий	5-ая неделя
Практическая работа по теме 2	Изучение классификации и свойств систем. Защита задания 3	[1-6]	1 неделя	текущий	6-ая неделя



Опрос по теме 3	Закрепление теоретических знаний в части моделей систем.	[1-6]	1 неделя	текущий	7-ая неделя
Практическая работа по теме 3	Изучение классификации и свойств систем. Защита задания 1	[1-6]	1 неделя	текущий	7-ая неделя
Рубежный контроль №1	Контроль знаний по темам 1,2,3	[1-6]	1 контактный час	рубежный (тестирование)	7-ая неделя
Опрос по теме 4	Закрепление теоретических знаний в части направлений исследования систем	[1-6]	2 недели	текущий	9-ая неделя
Практическая работа по теме 2	Изучение классификации и свойств систем. Защита задания 2	[1-6]	1 неделя	текущий	8-ая неделя
Практическая работа по теме 3	Изучение классификации и свойств систем. Защита задания 3	[1-6]	1 неделя	текущий	9-ая неделя
Опрос по теме 5	Закрепление теоретических знаний в части закономерностей построения систем	[1-6]	2 недели	текущий	9-ая неделя
Опрос по теме 6	Закрепление теоретических знаний в части основных процедур системного анализа	[1-6]	1 неделя	текущий	10-ая неделя
Практическая работа по теме 4	Системное исследование объекта. Защита задания 1	[1-6]	2 недели	текущий	11-ая неделя
Опрос по теме 7	Закрепление теоретических знаний в части методов формулирования проблем.	[1-6]	2 недели	текущий	12-ая неделя
Практическая работа по теме 4	Системное исследование объекта. Защита задания 2	[1-6]	2 недели	текущий	13-ая неделя
Опрос по теме 7	Закрепление теоретических знаний в части методов принятия решений.	[1-6]	2 недели	текущий	14-ая неделя
Рубежный контроль №2	Контроль знаний по темам 4, 5, 6, 7		1 контактный час	рубежный (собеседование)	14-ая неделя
Практическая работа по теме 5	Методы принятия решений.	[1-6]	2 недели	текущий	15-ая неделя
Экзамен	Контроль знаний по курсу		не менее 2 - х контактных часов	промежуточный	сессия

## **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины "Основы системологии" прошу соблюдать следующие правила:

- 1 Не опаздывать на занятия.
- 2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
- 3 В обязанности магистранта входит посещение всех видов занятий.
- 4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
- 5 Пропущенные практические занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.

### **Список основной литературы**

1. Хубка В. Теория технических систем,- М.: Мир, 2007,- 208 с.
2. В. В. Титов Системно-морфологический подход в технике, науке, социальной сфере // METODOLOG.RU. URL: <http://www.metodolog.ru/instruments.html#СМП> (дата обращения: 20.08.2015)
3. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. - М.: Высш. шк., 2009.- 367 с.
4. Антонов А.В. Системный анализ. Учеб. для вузов,- М. Высш. LLiK. 2004.- 454 с.
5. Романов В.Н. Системный анализ для инженеров. — СПб: СЗГЗТУ — 2006.— 186 с.
6. Системный анализ и принятие решений в деятельности учреждений реального сектора экономики, связи и транспорта / М.А. Асланов [и др.]; под ред. В.В. Кузнецова. — Москва: ЗАО «Издательство «Экономика», 2010. — 406 с.

### **Список дополнительной литературы**

7. Холоднов В.А. Системный анализ и принятие решений. Компьютерное моделирование и оптимизация объектов химической технологии в Mathcad и Excel.- Учебное пособие / В.А.Холоднов, В. П. Решетиловский, М.Ю.Лебедева, Е. С. Боровинская. СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2007.-425 с.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ  
МАГИСТРАНТА  
(SYLLABUS)**

по дисциплине «Основы системологии»

Модуль MES 4 «Моделирование и элементы системологии»

Гос. изд. лицензия №50 от 31.03.2004

Подписано к печати \_\_\_\_\_ Формат \_\_\_\_\_ Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Объем \_\_\_\_\_ уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная