МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.
_____
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Теория систем и системный анализ Б1.В.ОД.1

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия
Профиль подготовки: Технологии разработки информационных систем
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Кирилова Г.И.
Рецензент(ы):
Еникеев А.И.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Сибгатуллина Т. В.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No

Казань
2019

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Кирилова Г.И. кафедра педагогики высшей школы Институт психологии и образования , gikirilova@mail.ru

1. Цели освоения дисциплины

В курсе рассматриваются основные понятия и методология системного анализа, их применение при анализе процессов и систем управления организациями и при разработке систем информатизации и автоматизации управления.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.1 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.04 Программная инженерия и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 3 курсе, 5, 6 семестры.

"Основы информатизации управления" входит в состав профессиональных дисциплин. Читается на 3 курсе, во 5 и 6 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-3 (общекультурные компетенции)	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способность использовать и применять углубленные теоретические и практические знания в области фундаментальной информатики и информационных технологий
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	способность использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способность разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий
ПК-14 (профессиональные компетенции)	способность выполнять работу экспертов в ведомственных, отраслевых или государственных экспертных группах по экспертизе проектов, тематика которых соответствует направленности (профилю) программы магистратуры

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способность участвовать в деятельности профессиональных сетевых сообществ по конкретным направлениям
ПК-17 (профессиональные компетенции)	способность осознавать корпоративную политику в области повышения социальной ответственности бизнеса перед обществом, принимать участие в ее развитии
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность использовать углубленные теоретические и практические знания в области информационных технологий и прикладной математики, фундаментальных концепций и системных методологий, международных и профессиональных стандартов в области информационных технологий
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач проектной и производственно-технологической деятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные типы процессов управления и подходах к информатизации и автоматизации управления;

2. должен уметь:

понимать суть процессов управления организациями и роль математи-ческих методов и вычислительной техники в компьютеризации, информати-зации и автоматизации управления;

3. должен владеть:

теоретическими знаниями об основных моделях процессов управления, внешних и внутренних функциях управления, типах и методах управления, системах управления, включая автоматизированные системы управления;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

навыков системного подхода к решению проблем, в том числе проблем принятия решений в управлении с использованием математи-ческих методов, вычислительной техники и информационных систем

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) 252 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре; экзамен в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Понятие системы. Цели, элементы и свойства	5		12	0	12	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Состояние системы. Внутренние и внешние связи.	5		12	0	12	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Классификация систем. Сравнение систем.	5		12	0	12	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Инструменты и алгоритмы системного анализа.	6		12	0	12	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Исследование систем.	6		6	0	6	Контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Экзамен
.	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	Экзамен
	Итого			54	0	54	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Понятие системы. Цели, элементы и свойства

лекционное занятие (12 часа(ов)):

Понятие системы. Примеры систем. Под системы. Первая модель управления (внешнее управление). Управляющая и управляемая системы (субъект и объект управления). Достижение цели системы. Механические, автоматизированные и интеллектуальные модели повышения эффективности систем деятельности.

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Субъектные и объектные системы. Первая модель управления (вненее управление). Управляющая и управляемая системы (субъект и объект управления). Управление как средство достижения цели. Управление как процесс управляющих воздействий. Входные и выходные данные. Построение математической модели. Системное описание информационных ресурсов.

Тема 2. Состояние системы. Внутренние и внешние связи.

лекционное занятие (12 часа(ов)):

Управление как внутренняя функция системы. Внешние функции управления: обеспечение существования системы, обеспечение функционирования системы, обеспечение эффективности функционирования системы. Элементарный акт управления - выбор и принятие решения. Основные аспекты (этапы) принятия решения. Информатизация этапов принятия решения.

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Совокупность состояний системы и ее элементов. Переменные и параметры, задающие свойства элементов системы и их связи. Сложность системы. Сопоставление систем.

Тема 3. Классификация систем. Сравнение систем.

лекционное занятие (12 часа(ов)):

Общие подходы к классификации систем. Сопоставление систем его содержание и средства. Планирование и прогнозирование, виды планов и их роль. Динамичные системы. Развивающиеся системы.

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Организация как средство формирования структуры системы и ее основные составляющие. Состав, субъекты, динамика систем, как предмет системного анализа. Формулировка исследовательских гипотез и построение критериальной базы анализа систем.

Тема 4. Инструменты и алгоритмы системного анализа.

лекционное занятие (12 часа(ов)):

Характер задач, решаемых при использовании каждого инструмента и алгоритма системного анализа. Платформы извлечения данных и перспективы их применения в системном анализе.

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Формализация и предварительная обработка данных в системном анализе. Обработка данных и визуализация. Снятие противоречий и фильтрация данных. Системы хранения данных. Обработка данных и визуализация результатов обработки в системном анализе.

Тема 5. Исследование систем.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Системы информатизации и автоматизации. Анализ и прогноз функционирования информационных систем.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Исследовательский проект. Целостное применение аналитических сценариев. Освоение инструментов, в числе которых: кластерный анализ, дерево решений, ассоциативный поиск, нейронная сеть. Интерпретация полученных данных.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Понятие системы. Цели, элементы и свойства	5		подготовка домашнего задания	24	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Состояние системы. Внутренние и внешние связи.	5		подготовка домашнего задания	24	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Классификация систем. Сравнение систем.	5		подготовка домашнего задания	24	Письменное домашнее задание
	Итого				72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи зачета минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету. При подготовке к сдаче зачета весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда будет резерв времени.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Понятие системы. Цели, элементы и свойства

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1. Подготовить собственный документ предлагаемой структуры, 1.1. Выбрать ресурс для его системного представления. 1.2. Указать название информационного ресурса, модель которого планируется пстроить. 1.3. Дать ссылку на моделируемый ресурс. 2. Представить общий вид и описать ресурс в документе. 2.1. Экранная копия - пример. 2.2. Краткое описание. 2.3. Личное отношение к ресурсу. 3. Описание ресурса при использовании формул 3.1. состав системы, набор элементов (1.1.) 3.2. свойства выделенных элементов (1.2.) 3.3. взаимосвязи (1.3., 1.4.) 3.4. входы (1.5,1.6.) 3.5. выходы (1.7.) 4. Сохранить файл в открытой рабочей таблице курса и дать осмысленное название.

Тема 2. Состояние системы. Внутренние и внешние связи.

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1. Субъектные и объектные системы. 2. Модели систем. 3. Первая модель управления (внешнее управление). Сравнительный анализ подходов к понятию управления. 3.1. как средство достижения цели, 3.2. как процесс управляющих воздействий, 3.3. как процесс обработки информации. 4. Вторая модель управления. 4.1. Управление как процесс выбора и принятия решений. автоматическое управление

Тема 3. Классификация систем. Сравнение систем.

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1. Добавить к изложению в подготовленном документе: 1.1. описание системы. 1.2. изображение структуры описываемой системы. 2. Дать пояснение по сходству и различию ресурсов. 2.1.Показать структуры для рассматриваемых систем. 2.3. Пояснить сходство и различие структур. 3. Применить формулы 1.8-1.12 для сопоставления. 3.1 - 3.5 прокомментировать каждую из них.

Тема 4. Инструменты и алгоритмы системного анализа.

Тема 5. Исследование систем.

Итоговая форма контроля

экзамен (в 6 семестре)

Итоговая форма контроля

экзамен (в 5 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

1. Система как представление (абстрактная модель) об объекте, явлении или процессе.
2. Система как продукт человеческого мышления.
3. Формы существования систем.
4. Система как средство решения проблем.
5. Система свойств объекта (исходная система).
6. Система внешних функций.
7. Понятие окружения.
8. Функционирование объекта. Понятие внешней функции.
9. Понятия назначения и цели.
10. Система "Черный ящик".
11. Функциональный и морфологический взгляды на объект.
12. Морфологическая декомпозиция объекта.
13. Функциональная декомпозиция объекта.
14. Двухуровневая система.
15. Выделение элементного состава (внутреннее отграничение системы).
16. Внешнее отграничение системы.
17. Типы элементов в системе.
18. Связи в системе, типы связей.
19. Эмерджентность и эффект синергии.
20. Понятие структуры системы.
21. Морфологическое описание системы (модель состава).
22. Функционирование как движение в пространстве состояний.
23. Типы поведения систем.
24. Основные этапы системного анализа объектов.
25. Особенности выполнения этапов системного анализа объектов.
26. Выявление и формулировка проблемы.
27. Способы декомпозиции проблемы.
28. Основные этапы решения проблем.
29. Системная технология анализа и решения проблем.
30. Декомпозиция целей. Дерево целей.
31. Субъектные и объектные системы.
32. Первая модель управления.
33. Управление как средство достижения целей.
34. Управление как процесс управляющих воздействий.
35. Управление как процесс обработки информации.
36. Обратная связь в управлении.
37. Управление как процесс выбора и принятия решений.
38. Вторая модель управления: управление как внутренняя функция субъектной системы.
39. Внешние функции управления в субъектной системе.
40. Элементарный акт управления - выбор и принятие решения.
41. Основные этапы принятия решений.
42. Информатизация этапов принятия решения.
43. Общие внутренние функции управления.
44. Функция прогнозирования.
45. Функция планирования.

46. Функция организации и ее составляющие.
47. Функция учета как формирование и поддержание информационного отображения состояния системы и ее окружения.
48. Функция контроля.
49. Типы управления по способу осуществления. Программное управление.
50. Регулирование как тип управления.
51. Программно-целевое управление.
52. Методы управления.
53. Характер задач, решаемых при использовании каждого метода управления.
54. Централизация и децентрализация в управлении.
55. Понятие системы управления. Типы систем управления организациями.
56. Линейная система управления. Достоинства и недостатки.
57. Функциональная система управления. Достоинства и недостатки.
58. Линейно-штабная система и система ограниченного функционализма.
59. Система управления предприятием машиностроительного производства.
60. Два пути автоматизации в управлении и их сравнение.
61. Понятие системы информатизации управления.
62. Понятие системы автоматизации управления.
63. Принципы построения систем информатизации и автоматизации управления.

7.1. Основная литература:

1. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ[Электронный ресурс]: Монография / О.Г. Тихомирова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 301 с. . - Режим доступа: http://www.znanium.com/bookread.php?book=374648

2. Теория систем и системный анализ / Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Валентинов В.А., - 3-е изд. - М.:Дашков и К, 2018. -

644 с.: ISBN 978-5-394-02139-8 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/415155

3. Информационные технологии управления[Электронный ресурс]: Учебник / Б.В. Черников. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с. . - Режим доступа: http://www.znanium.com/bookread.php?book=373345

7.2. Дополнительная литература:

1. Архитектура и проектирование программных систем: Монография / С.В. Назаров. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 351 с. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=353187

3. Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем: Учеб. пос. / А.В.Затонский - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 344 с. URL: http://www.znanium.com/bookread.php?book=400563

3. Основы построения автоматизированных информационных систем: Учебник / В.А. Гвоздева,

И.Ю. Лаврентьева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 320 с. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=392285

7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - http://ru.wikipedia.org

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - http://www.intuit.ru

Интернет--портал ресурсов по математическим наукам - http://www.math.ru/

Интернет-портал со статьями по алгоритмике и программированию - http://algolist.manual.ru/
Электронная библиотека по техническим наукам - http://techlibrary.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Теория систем и системный анализ" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

лабораторные занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом (маркером)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки Технологии разработки информационных систем .

Автор(ы):
Кирилова Г.И. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Еникеев А.И. _____
"__" _____ 201 __ г.