

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО

**Директор физтех-школы
прикладной математики и
информатики**

А.М. Райгородский

Рабочая программа дисциплины (модуля)

по дисциплине: Основы методологии системного и морфологического анализа.
Дополнительные главы

по направлению: Информатика и вычислительная техника

профиль подготовки: Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики
кафедра концептуального анализа и проектирования

курс: 4

квалификация: бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 7 (осенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 30 час.

Всего часов: 90, всего зач. ед.: 2

Программу составил: Д.Е. Шумилин

Программа обсуждена на заседании кафедры концептуального анализа и проектирования 06.03.2020

Аннотация

В курсе рассматриваются теоретические основы методологии системного и морфологического анализа. Особое внимание уделяется элементам формальной логики, в частности, понятию как формы абстрактного мышления. Дается определение понятия системы, на основе которого определяются и рассматриваются конструкты множество, отношение, морфологическое отношение и их применение в практических задачах. Рассматриваются конструкты целенаправленной системы, структура, наблюдение, поток, выбор и их интерпретации в организациях. Полученные знания, умения и навыки позволят студенту структурировать свое мышление, обрести основы системного и аргументированного оперирования различными точками зрения в практических и научно-исследовательских задачах.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

- изучение основ теории систем в части системного и морфологического анализа.

Задачи дисциплины

- освоение концептуальных (понятий) классического системного и морфологического анализа; развития навыка анализа и проектирования систем целедостижения; развитие навыка анализировать объекты как системы различных классов; развитие у слушателей навыка дисциплинировать своё мышление для решения задач анализа, проектирования и управления.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- понятия и методы системного анализа (СА);
- границы и условия применимости методов СА;
- взаимосвязи между методами СА.

уметь:

- использовать свои знания для решения прикладных задач СА;
- понять поставленную задачу;
- оценивать корректность постановок задач;
- строго доказывать или опровергать утверждения.

владеть:

- навыками структурирования, анализа и освоения большого объема информации;
- культурой постановки, анализа, детализации и решения системных задач (в том числе сложных), требующих для своего решения использования методов СА;
- навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;
- предметным языком СА, навыками грамотного описания, в том числе, формального описания, задач и полученных решений.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Понятие системы.	10	10		10
2	Конкретизация методологии системного анализа в управляемых целенаправленных системах (ЦНС).	10	10		10
3	Концептуальные модели управления целедостижением в организационных системах.	10	10		10
Итого часов		30	30		30
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		90 час., 2 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 7 (Осенний)

1. Понятие системы.

1.1. Элементы формальной логики. Объекты, понятия, имена. Объем и содержание понятия. Значение и смысл имени. Семиотический треугольник. Определение понятий.

1.2. Система. Предметная область. Понятийные (концептуальные) схемы. Объект, точка зрения на него, описание объекта, полученное с помощью некоторой точки зрения. Системы и модели. Проблема выбора системного описания. Идеализация и схематизация.

1.3. Представление о различных теоретико-системных классах. Низшие, средние и высшие теоретико-системные классы.

1.4. Естественные и искусственные системы. Системы организационного управления. Процессы выработки решений в системах организационного управления.

2. Конкретизация методологии системного анализа в управляемых целенаправленных системах (ЦНС).

2.1. Понятие о ЦНС. Объект управления и управляющая часть. Критерии управляемости и наблюдаемости. Программное управление и управление с обратной связью. Пространство потенциальных процессов.

2.2. Универсальность обратной связи. Процесс наблюдения выхода основного процесса. Описание выборки выхода. Модель желаемого выхода основного процесса (цель и принуждающие связи). Процесс сравнения описания выборки выхода и модели желаемого выхода. Оценка содержания и смысла выявленного различия. Процессы выработки решения по уменьшению различия. Формирование процесса ввода решения в действие. Процесс воздействия на вход.

3. Концептуальные модели управления целедостижением в организационных системах.

- 3.1. Процедура выбора лучшей альтернативы. Механизм и функция выбора. Типы механизмов выбора.
- 3.2. Структура (состав, конфигурация) системы. Структура организации. Типы структур. Проблемы структуры.
- 3.3. Системы поддержания (диагностики, профилактики, ремонта неисправностей). Открытые системы, их окружение. Поточковые описания систем.
- 3.4. Связь между развитием и функционированием систем.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного/семинарского типа, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием (проектором).

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Системный анализ для решения проблем бизнеса и промышленности [Текст]/С. Л. Оптнер, -М., Концепт, 2006
2. Опыт прикладного применения системного анализа [Текст] / С. П. Никаноров .— М. : Концепт, 2006 .— 344 с.
3. Теоретико-системные конструкты для концептуального анализа и проектирования [Текст] / С. П. Никаноров .— Препринт .— М. : Концепт, 2006 .— 312 с.

Дополнительная литература

1. Логика как часть теории познания и научной методологии [Текст]. Кн. 1, фундаментальный курс/Е. К. Войшвилло, М. Г. Дегтярев, -М., Наука, 1994

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Не используются

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Для осуществления образовательного процесса может понадобиться программное обеспечение для демонстрации презентаций, например, Microsoft PowerPoint.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы,
- проработку учебного материала, подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения, решение домашних заданий.

Руководство и контроль за самостоятельной работой студента осуществляется в форме индивидуальных консультаций. Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к преподавателю.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению: Информатика и вычислительная техника

профиль подготовки: Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики
кафедра концептуального анализа и проектирования

курс: 4

квалификация: бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 7 (осенний) - Дифференцированный зачет

Разработчик: Д.Е. Шумилин

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Основы методологии системного и морфологического анализа. Дополнительные главы» обучающийся должен:

знать:

- понятия и методы системного анализа (СА);
- границы и условия применимости методов СА;
- взаимосвязи между методами СА.

уметь:

- использовать свои знания для решения прикладных задач СА;
- понять поставленную задачу;
- оценивать корректность постановок задач;
- строго доказывать или опровергать утверждения.

владеть:

- навыками структурирования, анализа и освоения большого объема информации;
- культурой постановки, анализа, детализации и решения системных задач (в том числе сложных), требующих для своего решения использования методов СА;
- навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;
- предметным языком СА, навыками грамотного описания, в том числе, формального описания, задач и полученных решений.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерный перечень задач:

1. Обобщить и ограничить понятие «книга».
2. Дать определения понятиям: Термин, Конференция, Бизнес. Квалифицировать вид определений. Указать объемы и содержания соответствующих понятий (смыслы и значения соответствующих имен).
3. Обобщить и ограничить понятие «бизнес».
4. Привести примеры родо-видового и операционального определений понятий.
5. Указать практически важные задачи, для решения которых человек рассматривается как конструкты:
 - геометрическая точка,
 - материальная точка,
 - отрезок,
 - прямоугольник,
 - параллелепипед,
 - сфера.

6. Система обыкновенных дифференциальных уравнений – это система? Ответ обосновать.
7. Описать коробок спичек как отношение.
8. Является ли кровеносная система человека системой? Ответ обосновать.
9. Как Вы понимаете утверждение: «Структура ФИВТ – это процесс»? Используйте понятие системы. Опишите вход и выход этого процесса.
10. Во многих организациях в начале рабочего дня менеджеры обходят рабочие места сотрудников. Опишите обход рабочих мест менеджером, используя конструкт «Наблюдение».
11. Приведите пример ситуации выбора. Опишите субъекта выбора и механизм выбора (структуру и правило выбора). В качестве структуры рассмотрите набор шкал или бинарное отношение предпочтения.

Пример контрольной работы:

Вариант контрольной работы №1:

1. Дайте определение понятию «Метро», укажите объем, содержание данного понятия и постройте цепочки конкретизации и обобщения данного понятия.
2. Как вы понимаете утверждение: «Метро — это множество»? Используйте понятие системы. Опишите метро, как множество тремя способами.
3. Решаемая задача: субъект хочет набирать более 100 лайков за пост в Instagram. Опишите ЦНС для решения данной задачи.
4. Проинтерпретируйте спидометр как метод наблюдения в конструктах «Наблюдение» и «Показатель».

Вариант контрольной работы №2:

1. Дайте определение понятию «Троллейбус», укажите объем, содержание данного понятия и постройте цепочки конкретизации и обобщения данного понятия.
2. Как вы понимаете утверждение: «Троллейбус — это множество»? Используйте понятие системы. Опишите троллейбус, как множество тремя способами.
3. Выборка выхода объекта управления: «Вес субъекта 80 кг». Опишите ЦНС для решения данной задачи.
4. Проинтерпретируйте журнал посещаемости как метод наблюдения в конструктах «Наблюдение» и «Показатель».

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Опишите формы чувственного познания.
2. Опишите формы логического познания (абстрактного мышления).
3. Дайте определение понятию как формы абстрактного мышления.
4. Укажите виды понятий.
5. Что такое «знак» и каких видов бывают знаки?
6. Что такое объем и содержание понятия?
7. Что такое смысл и значение имени?
8. Опишите треугольник Фреге.
9. В чем состоит закон обратного отношения?
10. Что такое определение понятия?
11. Какие бывают виды определения понятий?
12. Опишите правила определения понятий.
13. Дайте определение понятия «система».
14. Что такое теория с точки зрения введенного понятия системы?
15. Дайте определение понятия «конструкт».
16. Приведите классификацию теоретико-системных классов.
17. Дайте определение понятия «множество».
18. Опишите операции «абстрагирование», «конкретизация» и «идеализация».
19. Дайте определение понятия «отношение».
20. Опишите конструкт «морфологическое отношение».
21. Какие бывают виды теории?

22. Опишите операцию «редукция».
23. В чем отличие модели от конструкта?
24. Дайте определение понятию «структура».
25. Опишите виды и особенности структур в организации.
26. Опишите виды организационных структур в организации.
27. В чем состоит различие программного управления и управления с обратной связью?
28. Дайте определение объекту управления в соответствии с конструктом целенаправленной системы (ЦНС).
29. Опишите функции управления в соответствии с конструктом ЦНС.
30. Дайте определение задачи управления в соответствии с конструктом ЦНС.
31. Опишите границы применения конструкта ЦНС.
32. Опишите конструкт «Наблюдение».
33. Опишите конструкт «Поток».
34. Опишите конструкт «Выбор».
35. Укажите какие бывают типы шкал.
36. Приведите примеры механизмов выбора.
37. Приведите примеры формирования исходного множества альтернатив

Критерии оценивания

отлично (10) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

отлично (9) - выставляется студенту, показавшему свободное оперирование знаниями учебной программы дисциплины, выполнение заданий творческого характера.

отлично (8) - выставляется студенту, показавшему владение программным учебным материалом с наличием несущественных ошибок в действиях, самостоятельно исправляемых учащимся.

хорошо (7) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускается в ответе или в решении задач некоторые неточности.

хорошо (6) - выставляется студенту если он осознает воспроизведение программного учебного материала, в том числе и различной степени сложности, с несущественными ошибками, затруднения в применении отдельных навыков.

хорошо (5) - выставляется студенту если теоретическое содержание освоено не полностью, некоторые практические навыки сформированы недостаточно, в некоторых случаях были допущены ошибки.

удовлетворительно (4) - выставляется студенту, 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, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

удовлетворительно (3) - выставляется студенту в случае большого количества недочетов и неправильных ответов, а также пассивной работе в ходе занятий, многие учебные задания не выполнены.

неудовлетворительно (2) - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

неудовлетворительно (1) - выставляется студенту, который не освоил теоретическое и практическое содержание курса, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Условием допуска студента к аттестации по дисциплине служит сдача домашнего задания.

При проведении дифференцированного зачета обучающемуся предоставляется 2 академических часа на написание контрольной работы. Во время проведения дифференцированного зачета обучающийся может пользоваться конспектами лекций или другими материалами.