

**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
по направлению:	Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки:	Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра концептуального анализа и проектирования
курс:	3
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 6 (весенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 15 час.

семинары: 15 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 15 час.

Всего часов: 45, всего зач. ед.: 1

Программу составил: Д.Е. Шумилин

Программа обсуждена на заседании кафедры концептуального анализа и проектирования 06.03.2020

Аннотация

В курсе рассматриваются рассматриваются теоретические основы методологии системного анализа, методов процессного описания деятельности, функционально-методного анализа, сетевого планирования и управления. На лекциях даются ключевые понятия, границы применимости и содержание указанных методов. В рамках семинаров разбираются примеры применения методов на практики, а также тренируются навыки их самостоятельного использования.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Изучение основ теории систем в части системного и морфологического анализа.

Задачи дисциплины

Освоение концептуальных (понятий) основ классического системного анализа – методологии решения проблем, основанной на концепции систем; развитие навыка решения проблем; развитие навыка анализа, проектирования и планирования комплекса работ для решения практических задач.

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
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач
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, в частности, задач планирования деятельности;
- 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	Системный анализ – методология решения проблем, основанная на концепции систем.	9	9		9
2	Системный анализ проблемы организации и координации комплекса взаимосвязанных работ.	6	6		6
Итого часов		15	15		15
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		45 час., 1 зач.ед.			

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

Семестр: 6 (Весенний)

1. Системный анализ – методология решения проблем, основанная на концепции систем.

- Предмет и содержание системного анализа. Выбор альтернативы решения. Полная система. Критерий выделения системы.
- Процессное описание объектов. Вход, преобразование, выход. Изменение и процесс. Типы процессных описаний. Надпроцессы и подпроцессы. Связи и свойства процессов. Процесс с ролями элементов входов и выходов. Рабочее вещество (нагрузка) и процессор.
- Функционализм. Функции и реализующие их методы. Функционально-методные отношения (ФМО). Типология ФМО, ФМО с группами методов, ФМО с декомпозицией функций. ФМО с методами, имеющими негативные качества. Функционально-методный анализ.
- Проблемная ситуация. Симптомы проблем. Описание условий, целей и возможностей в процессе решения проблем. Существующая система, желаемая система, решение проблемы. Система, решающая проблему. Номенклатура функций решения проблемы. Границы проблемы. Количественные и слабоструктурированные проблемы.
- Роль организаций в решении проблем. Процедуризация деятельности организаций. Границы применимости и уроки системного анализа.

2. Системный анализ проблемы организации и координации комплекса взаимосвязанных работ.

- Системы сетевого планирования и управления (СПУ) как системы, решающие проблему координации и сокращения сроков выполнения комплекса взаимосвязанных работ. Система ПЕРТ.
- События и работы. Сетевой график. Сеть работ. Построение и расчет сетей работ. Календарный график. Равномерное распределение ресурсов между работами с помощью календарного графика. Управление сетью работ.
- Планирование – особый вид управления. Функция и процесс планирования. Методы, этапы, уровни планирования.

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.

Дополнительная литература

1. Теоретико-системные конструкты для концептуального анализа и проектирования [Текст] / С. П. Никаноров .— Препринт .— М. : Концепт, 2006 .— 312 с.

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

Электронно-библиотечные системы

Электронные ресурсы, включая доступ к сайтам <http://www.mou.mipt.ru>

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: 3

квалификация: бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 6 (весенний) - 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
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач
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» 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, в частности, задач планирования деятельности;
- 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 вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Кратко опишите в чем состоит методология системного анализа (СА).
2. Что понимается под системой в СА?
3. Каков критерий выделения системы в СА?
4. Опишите конструкт «Процесс».
5. Вход, преобразование, выход.
6. Чем изменение отличается от процесса
7. Опишите конструкт «Сеть процессов».
8. Опишите конструкт «Процесс с полями».

9. Опишите конструкт «Функционально-методное отношение» (ФМО).
10. Опишите: ФМО с группами методов, ФМО с декомпозицией функций.
11. Опишите ФМО с методами, имеющими негативные качества.
12. Сформулируйте в чем заключается функционально-методный анализ (ФМА).
13. Что такое методное замыкание в ФМА?
14. Что понимается под проблемой в СА?
15. Что понимается под условием, целью и возможностями в СА?
16. Опишите какие системы рассматриваются в СА.
17. Опишите номенклатуру функций решения проблемы в СА.
18. Опишите роль организаций в решении проблем в соответствии с СА.
19. Опишите границы проблемы в соответствии с СА.
20. В чем различие количественных и слабоструктурированных (качественных) проблем в СА?
21. Опишите границы применимости СА.
22. Сетевое планирование и управление (СПУ) как метод СА проблемы организации и координации комплекса взаимосвязанных работ.
23. Опишите Этапы СПУ.
24. Опишите сущность сетевого графика и его место в СПУ.
25. Опишите последовательность построения сетевого и расчета сетевого графика.
26. Что такое критический путь в СПУ?
27. Опишите сущность календарного графика в СПУ, принципы его построения и использования.
28. Опишите управление сетью работ в соответствии с календарным графиком в СПУ.
29. Опишите функции и место процесса планирования в деятельности организации.

Примерный перечень задач домашних заданий:

1. Привести по два примера технологического и организационного управления.
2. Дать системное определение понятию «студент».
3. Дать системное определение понятию «гражданин».
4. Указать два процессора в офисном здании (процессорами должны являться конструктивные элементы здания). Описать соответствующие процессы с ролями элементов входов и выходов.
5. Привести по одному примеру ФМОг, ФМОд, ФМОН.
6. Привести функционально-методный анализ (ФМА) настольной лампы.
7. Привести функционально-методный анализ (ФМА) стола.
8. Каковы границы проблемы «Получение бизнес-образования студентом МФТИ»? Рассмотреть две ситуации: проблему решает студент МФТИ и проблему решает ректорат МФТИ.
9. Поставлена задача «Подготовить статью к печати». Ниже приведена таблица с работами, которые необходимо осуществить для решения этой задачи и длительность выполнения этих работ. Разработайте и рассчитайте сетевой график, и на его основе выполните построение календарного графика (Таблица указана в прикрепленном файле).

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

Пример контрольной работы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по итогам обучения:

1. Вариант контрольной работы №1:
2. Дать системное определение понятию «идея».
3. Привести по одному примеру ФМОД, ФМОН. Написать функционально-методный анализ (ФМА) зонта.
4. Каковы границы проблемы «Повышение успеваемости студентов МФТИ»? Рассмотреть две ситуации: проблему решает студент и проблему решает ректорат МФТИ.
5. Поставлена задача «Необходимо перенести участок воздушной высоковольтной линии длиной около 0,5 км». В таблице приведена информация по работам, которые необходимо осуществить для решения этой задачи. Разработайте и рассчитайте сетевой график (Таблица указана в прикрепленном файле).

Вариант контрольной работы №2:

1. Дать системное определение понятию «мобильный телефон».
2. Привести по одному примеру ФМОД, ФМОН. Написать функционально-методный анализ (ФМА) письменной ручки.
3. Каковы границы проблемы «Организация проведения досуга для студентов МФТИ»? Рассмотреть две ситуации: 4. проблему решает студент и проблему решает ректорат МФТИ.
4. Поставлена задача «Подготовить и провести празднование Нового года». В таблице приведена информация по работам, которые необходимо осуществить для решения этой задачи. Разработайте и рассчитайте сетевой график (Таблица указана в прикрепленном файле).

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.