



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)**

Политехнический институт (Школа)

«СОГЛАСОВАНО»

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ОП

Директор Департамента инноваций



(подпись) /Т.Ю. Шкарина/
(ФИО)



(подпись) /О.А. Чуднова/
(ФИО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ инноваций

Направление подготовки 27.04.05 Инноватика

программа магистратуры «Инженерное предпринимательство»

Форма подготовки очная

курс – 1 семестр – 1
лекции - 00 час.
практические занятия - 36 час.
лабораторные работы - 00 час.
в том числе с использованием МАО лек. - 0 /пр. - 20 /лаб. - 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки - 36 час.
в том числе с использованием МАО - 56 час.
самостоятельная работа - 27 час.
в том числе на подготовку к экзамену - 45 час.
контрольные работы (количество) - не предусмотрены
курсовая работа - не предусмотрена
зачет - не предусмотрен
экзамен - 1 семестр.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 27.04.05 Инноватика утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 04.08.2020г. № 875.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента инноваций от 29 декабря 2021г № 4.

Директор Департамента инноваций: к.ф.-м.н., профессор О.А Чуднова
Составитель: к.э.н., профессор Т.Ю. Шкарина

**Владивосток
2022**

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента инноваций:

Протокол от « _____ » _____ 20 ____ г. № _____

Директор Департамента инноваций _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента инноваций:

Протокол от « _____ » _____ 20 ____ г. № _____

Директор Департамента инноваций _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента инноваций:

Протокол от « _____ » _____ 20 ____ г. № _____

Директор Департамента инноваций _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента инноваций:

Протокол от « _____ » _____ 20 ____ г. № _____

Директор Департамента инноваций _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель:

Формирование компетенций в области формирования новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок с учетом социокультурного контекста.

Задачи:

- Формирование способности проведения анализа результатов экспериментов и наблюдений.
- Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок с учетом социокультурных коммуникаций.
- Изучение методов и средств планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать многообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Анализирует социокультурные параметры различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия
		УК-5.2 Выстраивает социокультурную коммуникацию и взаимодействие с учетом необходимых параметров межкультурной коммуникации и социокультурного контекста
		УК-5.3 Выстраивает профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способность проведения анализа результатов экспериментов и наблюдений	ПК-1.1 Систематизирует научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
		ПК-1.2 Применяет актуальную нормативную документацию в

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		соответствующей области знаний
		ПК-1.3 Применяет методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок
Научно-исследовательский	ПК-2 Способность формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	ПК-2.1 Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
		ПК-2.2 Применяет методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок
		ПК-2.3 Анализирует новую научную проблематику соответствующей области знаний

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-5.1 Анализирует социокультурные параметры различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия	Знает параметры различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия
	Умеет анализировать социокультурные параметры различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия
	Владеет способностью анализа социокультурных параметров различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия
УК-5.2 Выстраивает социокультурную коммуникацию и взаимодействие с учетом необходимых параметров межкультурной коммуникации и социокультурного контекста	Знает параметры межкультурной коммуникации и социокультурного контекста
	Умеет выстраивать социокультурную коммуникацию и взаимодействие с учетом необходимых параметров межкультурной коммуникации и социокультурного контекста
	Владеет способностью выстраивать социокультурную коммуникацию и взаимодействие с учетом необходимых параметров межкультурной коммуникации и социокультурного контекста
УК-5.3 Выстраивает профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде	Знает основы профессионального взаимодействия в мультикультурной среде
	Умеет выстраивать профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде
	Владеет способностью выстраивать профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде
ПК-1.1 Систематизирует научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
	Умеет систематизировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
	Владеет способностью систематизировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
ПК-1.2 Применяет актуальную	Знает основы поиска актуальной нормативной документации в области исследований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
нормативную документацию в соответствующей области знаний	Умеет осуществлять поиск актуальной нормативной документации в области исследований
	Владеет способностью осуществлять поиск актуальной нормативной документации в области исследований
ПК-1.3 Применяет методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок	Знает методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок
	Умеет применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок
	Владеет способностью применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок
ПК-2.1 Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Знает основы поиска актуальной нормативной документации в области исследований
	Умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
	Владеет способностью применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
ПК-2.2 Применяет методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок	Знает методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок
	Умеет применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок
	Владеет способностью применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок
ПК-2.3 Анализирует новую научную проблематику соответствующей области знаний	Знает новую научную проблематику соответствующей области знаний
	Умеет анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний
	Владеет способностью анализа новой научной проблематики соответствующей области знаний

2. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы/108 академических часа. Является дисциплиной по выбору, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 36 часов (в том числе интерактивных 20 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 27 часов, контроль на экзамен – 45 часов.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации. Экзамен.

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№ №	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Контроль	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР			
1	Практическое занятие 1. Решение задач по системному анализу	1			9			27	45	(УО-1), Собеседование, устный опрос/ (ПР-11) Решение разноуровневых задач и заданий
2	Практическое занятие 2. Решение задач по системному анализу	1			9					(УО-1), Собеседование, устный опрос/ (ПР-11) Решение разноуровневых задач и заданий
3	Практическое занятие 3. Решение кейс-задачи	1			20					(УО-1), Собеседование, устный опрос/ (ПР- 14) Решение кейс- задач/ (ПР-11) Решение разноуровневых задач и заданий
Итого:					36		27	Экза мен		

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Не предусмотрено

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 часов, в том числе 20 часов МАО)

Практическое занятие 1. Решение задач по системному анализу. (9 часов)

В процессе практической работы магистранты решают задачи , приведенные в Методических рекомендациях.

Практическое занятие 2. Решение задач по системному анализу. (9 часов)

В процессе практической работы магистранты решают задачи , приведенные в Методических рекомендациях.

В процессе практической работы магистранты решают задачи , приведенные в Методических рекомендациях.

Практическое занятие 3. Решение кейс-задачи (20 часов)

В процессе практической работы магистранты решают кейс-задачу, приведенную в Методических рекомендациях.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Системный анализ инноваций» представлены ниже и включают в себя:

- План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию.
- Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.
- Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы.
- Критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	По графику учебного процесса	Подготовка к решению задач	9 часов	Проверка решения задач
2.	По графику учебного процесса	Подготовка к решению задач	9 часов	Проверка решения задач
3.	По графику учебного процесса	Подготовка к решению кейса	9 часов	Проверка решения задач
	Итого		27 часов	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа предполагает работу магистранта в библиотеке с использованием предлагаемой к изучению литературы. Систематизация материала может проводиться в виде конспектов, интеллектуальных карт, табличном варианте и другими способами, удобными для магистранта.

Методические указания к написанию конспекта

Конспект может быть выполнен в печатной или письменной форме.

Основные требования к конспекту:

1. Тема изучаемого материала,
2. Запись основных понятий, определений, закономерностей, формул, стандартов и т.д.,
3. Заключение по пройденному материалу,
4. Список использованных источников.

Методические указания для практического занятия 1

Методические рекомендации по решению Задачи 1.1

Рассмотрим экономический комплекс, состоящий из n секторов, выпускающих продукцию x_1, x_2, \dots, x_n соответственно. Предположим для

определенности, что выпуск продукции измеряется в тысячах рублей в год. Причем продукция, выпускаемая каждым сектором, используется как самим сектором, так и другими секторами комплекса и внешними потребителями.

Пусть a_{ij} представляет собой часть продукции, выпускаемой i -м сектором, которая необходима для производства единицы продукции j -го сектора ($i, j = 1, 2, \dots, n$). Внешнее потребление продукции, выпускаемой i -м сектором, обозначим через u_i . Тогда можно записать следующее уравнение материального баланса:

$$X_i \sum a_{ij} x_j + u_i$$

Данная элементарная модель может быть использована для определения объема продукции, необходимой для удовлетворения заданного спроса при существующей технологии, которая описывается с помощью коэффициентов a_{ij} . Возможные обобщения и детализация этой модели образуют основу для так называемой модели «затраты-выпуск». Матрицу технологических коэффициентов $A=[a_{ij}]$ часто называют леонтьевской матрицей.

Задача 1.1.

На основе вышеизложенного сформулируйте пример использования модели «затраты-выпуск» с расчетом по заданным Вами значениям.

Методические рекомендации к задаче 1.2

Динамика водохранилищ. Упрощенный вариант системы водохранилищ показан на рис.2.1. Выходами системы являются сток $u_1(t)$ и доля грунтовых вод $u_2(t)$ в этом стоке, внешними входами — осадки $r_1(t)$ и $r_2(t)$. Наполнение наземных водохранилищ в момент времени t обозначено через $x_1(t), x_2(t)$ и $x_3(t)$, наполнение подземного резервуара (с учетом просачивания) — через $x_4(t)$, а попуски воды из водохранилищ — через $u_1(t)$ и $u_2(t)$. Учет связи между поверхностным стоком и грунтовыми водами осуществляется с помощью выражения $l_3(x_4 - x_3)$; коэффициент k характеризует поверхностный сток, а коэффициенты l_1 и l_2 — грунтовый.

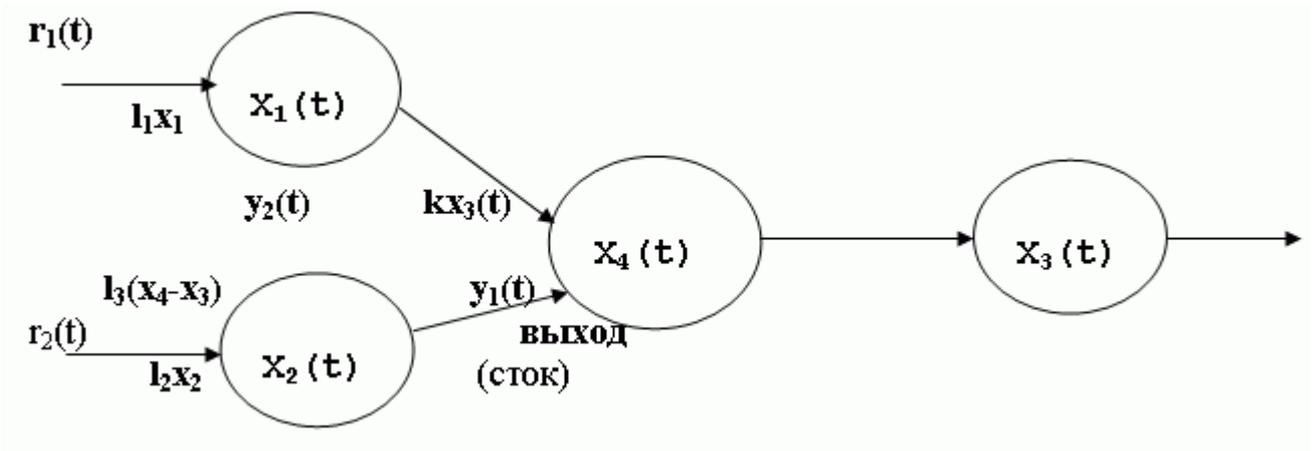


Рис. 2.1 — Сеть водохранилищ

Уравнения неразрывности приводят к следующим динамическим соотношениям:

$$x_1(t+1) = x_1(t) - l_1x_1(t) - u_1(t) + r_1(t),$$

$$x_2(t+1) = x_2(t) - l_2x_2(t) - u_2(t) + r_2(t),$$

$$x_3(t+1) = x_3(t) + l_3[x_4(t) - x_3(t)] - kx_3(t) + u_1(t) + u_2(t),$$

$$x_4(t+1) = x_4(t) + l_1x_1(t) + l_2x_2(t) - l_3[x_4(t) - x_3(t)].$$

Измеряемые выходы системы имеют вид:

$$y_1(t) = kx_3(t),$$

$$y_2(t) = l_3[x_4(t) - x_3(t)].$$

Приведенное выше описание системы может оказаться полезным при изучении ряда важных вопросов, связанных с управлением паводками, оптимальной стратегией попусков (водосборов), точным определением уровня грунтовых вод и т.д.

Задача 1.2

На основе вышеизложенного сформулируйте пример использования предлагаемой системы с расчетом по заданным Вами значениям.

Методические рекомендации к задаче 1.3

Система «хищник-жертва». Одной из популярных проблем науки о живой природе является исследование взаимодействия сообществ «хищники-жертвы» в некоторой ограниченной среде обитания. Рассмотрим для простоты экосистему с одним трофическим уровнем, в котором хищники и жертвы разделяются на два

непересекающихся множества. Пусть множество хищников состоит из следующих элементов:

$Y = [\text{люди, львы, слоны, птицы, рыбы, лошади}],$

а множество жертв —

$X = [\text{антилопы, зерно, кабаны, скот, трава, листья, насекомые, рептилии}].$

Определение точных количественных динамических существующих между хищниками и жертвами, является довольно связей, сложной задачей. Как правило, с уверенностью можно утверждать только, что определенные хищники выбирают только определенные жертвы. В подобной ситуации описание системы в терминах отношения инцидентности может дать совершенно неожиданную информацию о фундаментальной структуре экосистемы.

Определим отношение между множествами X и Y следующим образом:

Отношение l существует между хищником y и жертвой x тогда и только тогда, когда хищник y поедает жертву x . Отношение l удобно описать с помощью матрицы инцидентий L :

l	Ан т.	Зр н.	Кб н.	Ск т.	Тр в.	Лс т.	Нс к.	Рп т.
Люди	1	1	1	1	0	0	0	0
Львы	1	0	1	0	0	0	0	0
Слоны	0	0	0	0	1	1	0	0
Птиц ы	0	0	0	0	0	0	1	1
Рыбы	0	0	0	0	0	0	1	0
Лошад и	0	1	0	0	1	0	0	0

Причем, если хищник y поедает жертву x , то $l = 1$, в противном случае $l = 0$. Анализируя матрицу инцидентий, можно выявить совершенно неочевидные структурные свойства системы «хищник-жертва». Таким образом, даже в отсутствии очевидных динамических уравнений оказывается возможным построить содержательное математическое описание изучаемой системы.

Задача 1.3

На основе вышеизложенного сформулируйте пример использования предлагаемой системы с расчетом по заданным Вами значениям.

Методические указания для практического занятия 2

Методические рекомендации к задаче 2.1

Двоичный выбор. При анализе многих системных задач, представляющих практический интерес, разумно предполагать, что система стремится минимизировать некоторую (быть может, неизвестную) потенциальную функцию. Это означает, что в отсутствие внешних возмущений система стремится к состоянию равновесия, которому соответствует минимум энергии некоторого «силового поля», причем природа этого поля может быть различной. Для иллюстрации этого положения рассмотрим случай, когда возможны два варианта выбора в зависимости от значений некоторой функции полезности $U(x, a, b)$, где x — переменная, описывающая выбор; a и b — параметры, от которых этот выбор зависит. Тогда можно определить функцию бесполезности как $E(x, a, b) = -U$ и построить модель, в которой эта функция минимизируется.

Допустим, что между двумя пунктами возможны два маршрута A и B , стоимость которых соответственно C_A и C_B . Внешние параметры a и b являются функциями разности стоимостей $C = C_B - C_A$. Предположим, что $x < 0$ соответствует маршруту A , а $x > 0$ — маршруту B . Тогда можно построить функции $a(C)$ и $b(C)$, такие, найдется такое число l , что:

- если $C > 0$ и велико по модулю, то возможен выбор только маршрута A и, следовательно, $x < 0$;
- если $C < 0$ и велико по модулю, то возможен выбор только маршрута B и, следовательно, $x > 0$;
- если $0 < C < l$, то наиболее вероятным является A , хотя возможен выбор и маршрута B

- если $-1 < C < 0$, то наиболее вероятным является выбор маршрута В, хотя возможен выбор и маршрута А;
- если $C = 0$, то вероятности выбора каждого маршрута одинаковы.

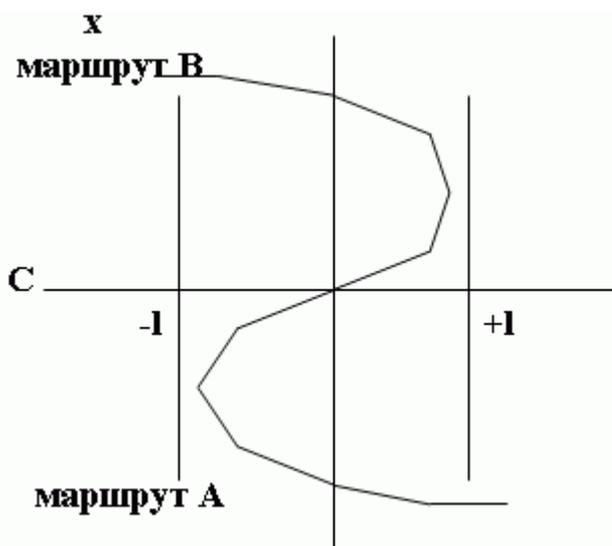


Рис. 2.2 — Выбор двоичного маршрута

Для построения модели процесса выбора нам потребовалась всего лишь функция бесполезности. Другими словами, мы не испытывали необходимости в более подробном описании внутренней динамики процесса (которого для большинства социально-экономических систем просто нет). Более того, нам не нужно даже знать точного вида функции $E(x, a, b)$. Единственное, что требуется, наша готовность признать сам факт существования такой функции, а все остальное следует из абстрактных математических рассуждений и имеющихся численных данных (включая и точный вид кривой, представленной на рис.1.2, поскольку это необходимо для количественного моделирования данной системы). Для моделирования подобных ситуаций используется теория катастроф Тома.

Задача 2.1

На основе вышеизложенного сформулируйте пример использования двоичного выбора по заданным Вами значениям.

Методические рекомендации к задаче 2.2

Цель — это субъективный образ (абстрактная модель) несуществующего, но желаемого состояния среды, которое решило бы возникшую проблему. Вся последующая деятельность, способствующая решению этой проблемы,

направлена на достижение поставленной цели, т.е. как работа по созданию системы. Другими словами: система есть средство достижения цели.

Приведем несколько упрощенных примеров систем, предназначенных для реализации определенных целей.

N	Цель	Система
1	В произвольный момент указать время	Часы
2	Обеспечить выпечку хлеба в заданном ассортименте для большого количества людей	Пекарня
3	Передать зрительную и звуковую информацию на большое расстояние практически мгновенно	Телевидение
4	Обеспечить перемещение людей в городе	Городской транспорт

пример модели состава системы:

Система	Подсистема	Элементы
Система телевидения «Орбита»	Подсистема передачи	Центральная телестудия
		Антенно-передающий центр
	Канал связи	Среда распространения радиоволн
		Спутники ретрансляторы
	Приемная подсистема	Местные телецентры
		Телевизоры потребителей

рассмотрим систему «синхронизируемые часы». Считаем, что в состав такой системы входят три элемента: датчик, индикатор и эталон времени. Структура часов определяется следующими отношениями между парами элементов:

Пара элементов	Связь между ними
Датчик и индикатор	Однозначное соответствие
Эталон и датчик	Приблизительное соответствие
Индикатор и эталон	Периодическое сравнение и устранение расхождения

Описанные связи указаны стрелками 1-3 между элементами на рис.3.3. Вход 4 изображает поступление энергии извне, вход 5 соответствует регулировке индикатора, вход 6 — показанию часов.

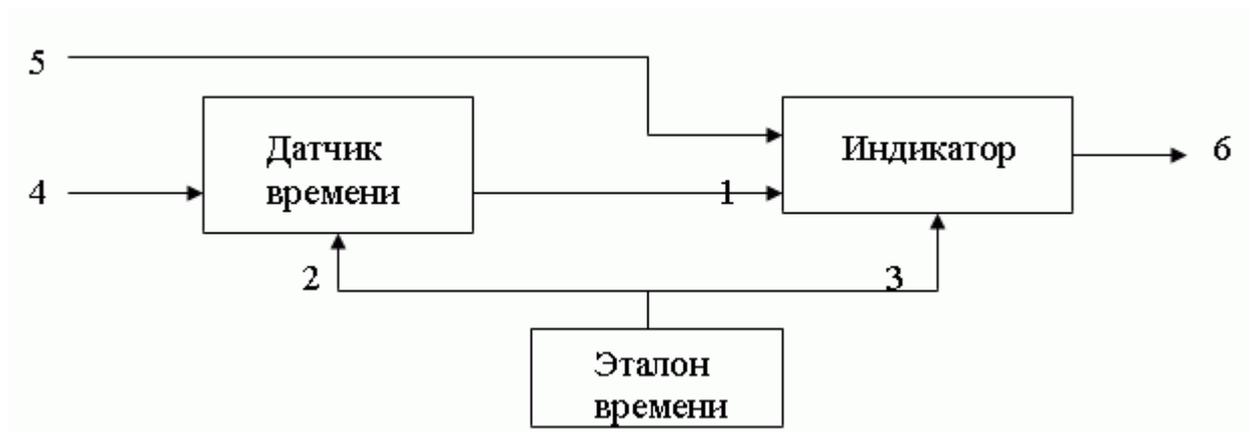


Рис.3.3 — Структурная схема системы синхронизируемые часы

Задача 2.2.

На основе вышеизложенного сформулируйте свой пример с описанием целей, систем, элементов системы и вариантов взаимодействия элементов системы.

Методические рекомендации к задаче 2.3

Все структурные схемы имеют нечто общее и это побудило математиков рассматривать их как объект математических исследований. Для этого пришлось

абстрагироваться от содержательной стороны структурных схем. В результате получилась схема, в которой обозначается только наличие элементов и связей между ними. Такая схема называется графом.

Граф состоит из обозначений элементов произвольной природы, называемых вершинами, и обозначений связей между ними, называемых ребрами (либо дугами). На рис.3.4 изображен граф: вершины обозначены в виде кружков, ребра в виде линий.

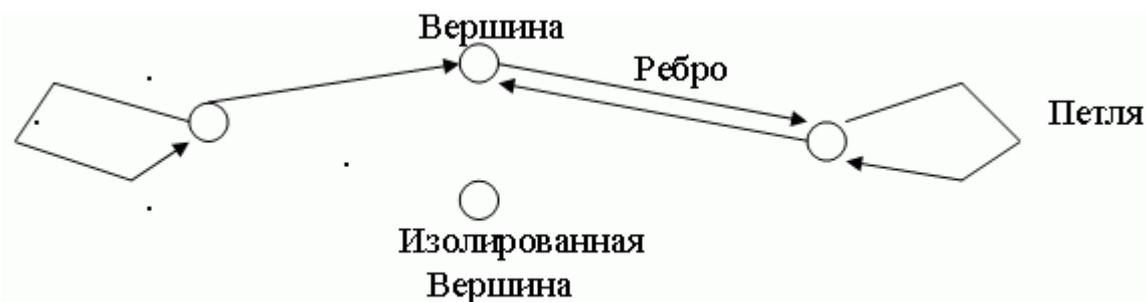


Рис.3.4 — Пример графа

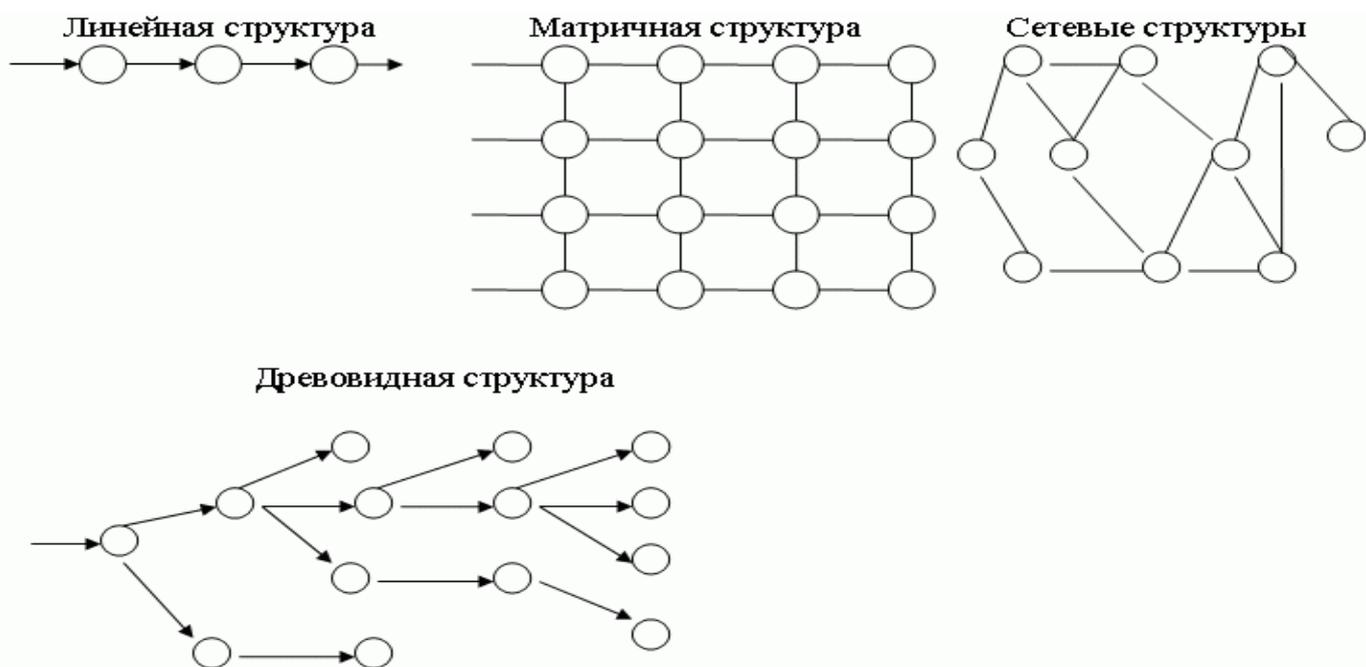
Если направления связей не обозначаются, то граф называется неориентированным, при наличии стрелок — ориентированным. Данная пара вершин может быть соединена любым количеством ребер; вершина может быть соединена сама с собой (тогда ребро называется петлей). Если в графе требуется отразить другие различия между элементами или связями, то либо приписывают ребрам различные веса (взвешенные графы), либо раскрашивают вершины или ребра (раскрашенные графы).

Для графов построена интересная и содержательная теория, имеющая многочисленные приложения. Разнообразные задачи этой теории связаны с различными преобразованиями графов, а также с возможностью рассмотрения различных отношений на графах: весов, рангов, цветов, вероятностных характеристик (стохастические графы) и т.д. Поскольку множества вершин и ребер формально можно поменять местами, получается два разных представления системы в виде вершинного или реберного графа.

Графы могут изображать любые структуры, если не накладывать ограничений на пересекаемость ребер. Некоторые типы структур имеют особенности, важные для практики, они выделены из других и получили специальные названия. Так, в организационных системах часто встречаются (см.рис.3.5) линейные, древовидные (иерархические) и матричные структуры; в

технических системах чаще встречаются сетевые структуры; особое место в теории систем занимают структуры с обратными связями, которые соответствуют кольцевым путям в ориентированных графах.

Структурная схема системы является наиболее подробной и полной моделью любой системы на данном этапе нашего познания. При этом всегда остается актуальным вопрос об адекватности этой модели, разрешаемый только на практике.



Задача 2.3

На основе вышеизложенного представьте в виде графов различные классификации инноваций.

Методические указания для практического занятия 3

Методические указания для выполнения задачи 3.1

Когнитивная карта — это математическая модель, представленная в виде схемы и описывающая то, как один отдельный человек или группа людей воспринимают сложный объект, проблему или систему. Также можно сказать, что это — образ знакомого вам пространственного окружения.

Когнитивная карта может меняться в зависимости от того, как человек взаимодействует с окружающим его миром. Она имеет различные степени общности, масштаба и организации. Так, выделяют карты 2 видов:

- карта-обозрение;
- карта-путь.

В первом случае изучается пространственное расположение объектов. А во втором — последовательное построение связей между отдельными объектами.

Чаще всего когнитивные карты используют для того, чтобы структурировать полученные знания о той или иной ситуации. При ее описании во внимание принимают содержательно значимые факторы. Они играют важную роль:

- Определяют, а также ограничивают явления и процессы, касающиеся обсуждаемой ситуации;
- Являются ключевыми, существенными признаками явлений и процессов.
- Используются для создания целостного образа и наглядного описания ситуации. При этом установленные между явлениями и процессами связи остаются неизменными.

Термин «когнитивная карта» был предложен американским необихевиористом Э. Ч. Толменом. Он использовался для обозначения образа или представления обстановки, которая сложилась в ходе жизненного опыта человека или животного и определяет их дальнейшее поведение.

Отдельные элементы или детали изучаемой ситуации или объекта называются концептами. На когнитивной карте они будут вершинами. Связи между ними — дуги или ребра.

Процесс создания проходит в несколько этапов:

- Выделить факторы, которые требуют изменения в нужную нам сторону. Их должно быть немного.
- Найти рычаги воздействия. Это тоже факторы, но которые можно изменить уже сейчас. Если таковых не имеется, ситуацию придется анализировать без их использования.
- Найти циклы обратной связи. Это замкнутые пути. Они могут либо усиливать отклонение, либо стабилизировать.

- Провести анализ связей между рычагами воздействия и целевыми факторами. Это покажет, можно ли управлять ситуацией и как это лучше делать.

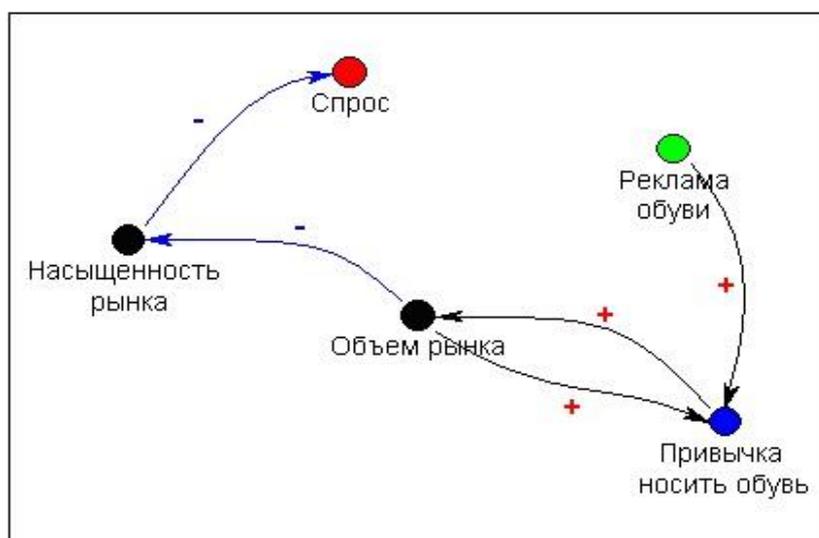
Как использовать когнитивную карту, рассмотрим на примере решения проблемы из романа О. Генри «Короли и капуста».

Итак, представьте: консул одного из государств получает письмо с просьбой оценить перспективы развития обувной торговли. В шуточной форме он говорит о том, что перспективы самые что ни на есть огромные, потому как все жители ходят босиком. Автор письма воспринимает эти слова буквально и, спустя некоторое время, открывает в городе обувной магазин.

Проблема в том, что обувь оказалась неходовым товаром. Консулу нужно было что-то предпринять, ведь он без памяти влюбился в дочь владельца магазина. И он кое-что придумал. По словам консула, спрос на товар создать не получится. Но можно создать условия, которые приведут к появлению спроса.

Что у нас есть?

1. Спрос — одна из целевых вершин. Главная цель — повесить его, потому что сейчас он уверенно стремится к нулю.
2. Привычка ходить в обуви. Тоже практически отсутствует.
3. Объем рынка. Показывает, сколько обуви нужно жителям города. Этот показатель всегда больше, чем спрос.
4. Насыщенность рынка. Показывает, насколько удовлетворен спрос на товар.

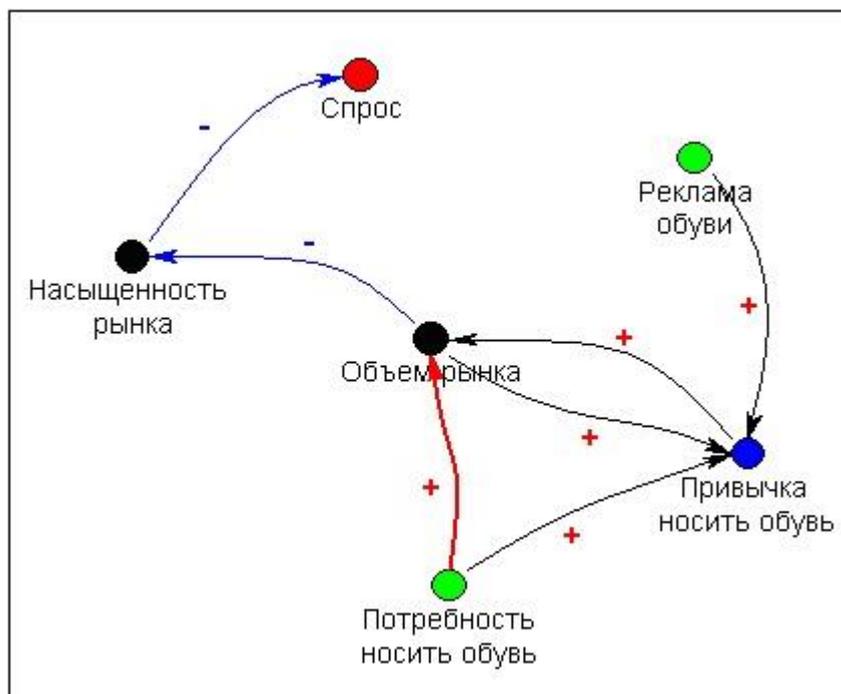


Исходя из этих данных, построим когнитивную карту. Связи между факторами установить легко:

- объем рынка во многом определяется привычкой людей носить обувь;
- усилить привычку можно с помощью рекламы (рычаг воздействия).

Но есть одно «но» — спрос не зависит напрямую от рекламы, а на изменение привычек уйдет уйма времени. Получается, что реклама особо ситуацию не изменит.

Добавим в когнитивную карту еще один пункт — потребность носить обувь. Она нужна нам для того, чтобы защищать ноги от воздействия окружающей среды. Теперь карта выглядит несколько по-другому.



Что же сделали герои? Однажды ночью они засеяли все городские улицы колючками. Утром жители были очень удивлены. Первым, кто адекватно оценил ситуацию, стал парикмахер. Он направился напрямик в обувной магазин и купил себе пару ботинок. Продажи в этот день составили 300 пар. Получается, консул, как и говорил, создал условия, порождающие спрос.

Эта когнитивная карта описывает, как факторы зависят друг от друга. Тщательное изучение связей помогло увидеть полную картину и решить проблему.

Задача-кейс 3.1. Системный анализ проблемы внедрения выбранной инновации

3.1.1 Сформулировать цель построения модели: формирование внедрения выбранной инноваций.

3.1.2 Выделить факторы исследуемой ситуации, в том числе факторы, характеризующие социокультурную среду.

3.1.3 Построить конгитивную карту в виде структурной схемы (ориентированного знакового графа).

3.1.4 Расставить знаки «+» и «-» по конкретным дугам. Определить положительные и отрицательные контуры обратной связи.

3.1.5 На основе анализа конгитивной карты построить дерево целей.

Пример дерева целей представлен на рисунке 1.

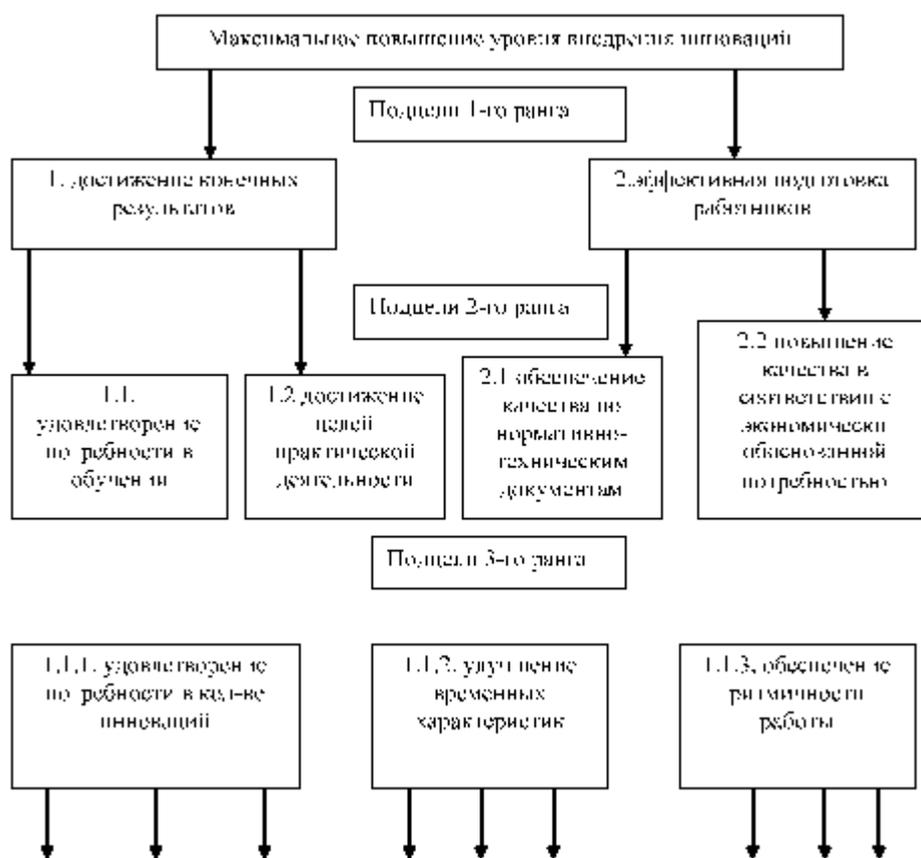


Рисунок 1 - Подцели максимального уровня внедрения инноваций.

В свою очередь, эту подцель можно дифференцировать на две подцели младшего ранга и т.д.

Дальнейшее дезагрегирование указанных подцелей зависит от постановки анализируемой проблемы и конкретных условий ее решения.

Имеются три критерия выбора пути повышения уровня внедрения инноваций:

1 - финансовые и материальные ресурсы на внедрение мероприятия,

2 - время на внедрение мероприятия,

3 - эффективность мероприятия.

Необходимо выбрать лучшее мероприятие для повышения уровня внедрения инноваций с точки зрения выделенных критериев.

3.1.6 На основе проведенного анализа критериев составить матрицу парных сравнений критериев.

3.1.7 Сформировать матрицу сравнений альтернатив по отдельным критериям.

3.1.8 На графике показать приоритетность альтернатив по критериям.

3.1.9 Провести согласованность локальных приоритетов по формуле

$$\lambda_{\max} = \sum x_i * w_i$$

где n - число сравниваемых элементов

Средние согласованности для случайных матриц разного порядка

Размерность матрицы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Случайная согласованность	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

$$OC = IC/сл.согл. = 0,0727/0,58 = 0,1253$$

Величина OC равна 12,53 %, что входит в допустимые пределы. Значит задача решена верно.

$$S_j = \sum_{i=1}^n W_i \cdot V_{ji}$$

где S_j - показатель качества j - той альтернативы;

W_i - вес i - того критерия;

V_{ji} - важность j - той альтернативы по i - тому критерию.

Критерий	C1	C2	C3	ГП	Комментарий
Альтернативы	0,72	0,06	0,22		МАХ ГП

A	0,72	0,06	0,23	0,568	Наилучшая альтернатива
B	0,06	0,72	0,23	0,137	
C	0,71	0,07	0,22	0,564	

$$SA = 0,72 * 0,72 + 0,06 * 0,06 + 0,22 * 0,23 = 0,568$$

$$SB = 0,72 * 0,06 + 0,06 * 0,72 + 0,22 * 0,23 = 0,137$$

$$SC = 0,72 * 0,71 + 0,06 * 0,07 + 0,22 * 0,22 = 0,564$$

60					
61	Крите-рий	C1	C2	C3	ГП
62	Альтер-натив	=F2	=F3	=F4	Коммен-тарий
A					MAX ГП
63	A	=F9	=F10	=F11	Наилучшая альтернатива
64	B	=F13	=F14	=F15	=B63*SBS62+C63*SCS
65	C	=F17	=F18	=F19	=B64*SBS62+C64*SCS
66					=B65*SBS62+C65*SCS

Рисунок 8 - Расчет поиска наилучшей альтернативы повышения уровня внедрения инноваций в MS.EXCEL

3.1.10 Выбираем наилучшую альтернативу. Выбираем первоочередную задачу при внедрении инновации.

Рекомендуемые литературные источники:

1. Антонов, А. В. Системный анализ : учебник / А.В. Антонов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 366 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-104344-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/973927> (дата обращения: 09.06.2021). — Режим доступа: по подписке.
2. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов [и др.] ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8591-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470643> (дата обращения: 09.06.2021).
3. Смотрова, Е. Г. Системный анализ: учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы студентов / Смотрова Е.Г. -

Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 152 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/615284> (дата обращения: 09.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

4. Анализ дерева отказов (Faulttreeanalysis (FTA)) – [электронный ресурс]: [Statistika] – адрес URL: <http://statistica.ru/knowledge-clusters/technical-sciences/analiz-dereva-otkazov/#Анализ>
5. FTA. Дерево отказов, как метод структурного анализа – [электронный ресурс]: [It expert] – адрес URL :<http://www.itexpert.ru/rus/ITEMS/77>
6. Энциклопедия производственного менеджера. АНДОН – [электронный ресурс]: [Управление производством] – адрес URL :<http://www.up-pro.ru/encyclopedia/andon.html>

6. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Практическое занятие 1. Решение задач по системному анализу	УК-5 Способен анализировать и учитывать многообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Знает как анализировать и учитывать многообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	(УО-1), Собеседование, устный опрос	Вопросы к экзамену
			Умеет анализировать и учитывать многообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	(ПР-11) Решение разноуровневых задач и заданий	Задания к экзамену
			Владеет способностью как анализировать и учитывать многообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	(ПР-11) Решение разноуровневых задач и заданий	
2	Практическое занятие 2. Решение задач по системному анализу	ПК-1 Способность проведения анализа результатов экспериментов и наблюдений	Знает как проводить анализ результатов экспериментов и наблюдений	(УО-1), Собеседование, устный опрос	Вопросы к экзамену
			Умеет проводить анализ результатов экспериментов и наблюдений	(ПР-11) Решение разноуровневых задач и заданий	Задания к экзамену
			Владеет способностью как проводить анализ результатов экспериментов и наблюдений	(ПР-11) Решение разноуровневых задач и заданий	
3	Практическое занятие 3. Решение кейс-задачи	ПК-2 Способность формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	Знает как формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	(УО-1), Собеседование, устный опрос	Вопросы к экзамену
			Умеет формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	(ПР-14) Решение кейс-задач	Экзамен
			Владеет способностью как формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	(ПР-11) Решение разноуровневых задач и заданий	

7. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Антонов, А. В. Системный анализ : учебник / А.В. Антонов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 366 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-104344-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/973927> (дата обращения: 09.06.2021).
2. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов [и др.] ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8591-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470643> (дата обращения: 09.06.2021).
3. Смотрова, Е. Г. Системный анализ: учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы студентов / Смотрова Е.Г. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. - 152 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/615284> (дата обращения: 09.06.2021).

Дополнительная литература

1. Управление качеством : учебное пособие для вузов / Т. Ю. Шкарина, А. А. Набокова, О. А. Чуднова [и др.] ; Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа. Владивосток : Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2015

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Федеральное агентство по техническому регулированию. <https://www.gost.ru/portal/gost/>
2. Федеральная служба по аккредитации <http://fsa.gov.ru/>
3. Евразийская экономическая комиссия. <http://www.eurasiancommission.org/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Компьютеры класса Pentium; мультимедийная (презентационная) - система Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic, экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом, крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; подключение к общекорпоративной компьютерной сети ДВФУ и сети Интернет; лицензионное программное обеспечение (общесистемное и специальное).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение студентов по курсу «Системный анализ инноваций» предполагает решение задач и кейса.

При подготовке к занятию по решению задач, студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает в соответствии с разработанным рейтинг-планом. Студент имеет право ознакомиться с ним в начале преподавания дисциплины.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведены в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров	Помещение укомплектовано специализированной учебной	Kaspersky Endpoint Security для Windows 11/5/0/590

<p>Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е935</p> <p>№ помещения по плану БТИ 1075</p> <p>Компьютерный класс с мультимедийным оборудованием.</p>	<p>мебелью (посадочных мест – 15) Место преподавателя (стол, стул). Оборудование: Мультимедийная аудитория: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PTDZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avergence; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p> <p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK</p> <p>Доска двухсторонняя (для использования маркеров и мела), учебные столы, стулья</p>	<p>AutoCAD 2020 Windows Edu Per Device 10 Education Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30 № ЭУ0205486_ЭА-261-18 от 02.08.2018</p>
<p><i>Помещения для самостоятельной работы:</i></p>		
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p>

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно навигационной поддержки.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств представлены в приложении.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

Политехнический институт (Школа)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Системный анализ инноваций»

Направление подготовки 27.04.05 Инноватика
Программа магистратуры «Инвестиционный инжиниринг»

Форма подготовки очная

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Практическое занятие 1. Решение задач по системному анализу	УК-5 Способен анализировать и учитывать многообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Знает как анализировать и учитывать многообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	(УО-1), Собеседование, устный опрос	Вопросы к экзамену
			Умеет анализировать и учитывать многообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	(ПР-11) Решение разноуровневых задач и заданий	Задания к экзамену
			Владеет способностью как анализировать и учитывать многообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	(ПР-11) Решение разноуровневых задач и заданий	
2	Практическое занятие 2. Решение задач по системному анализу	ПК-1 Способность проведения анализа результатов экспериментов и наблюдений	Знает как проводить анализ результатов экспериментов и наблюдений	(УО-1), Собеседование, устный опрос	Вопросы к экзамену
			Умеет проводить анализ результатов экспериментов и наблюдений	(ПР-11) Решение разноуровневых задач и заданий	Задания к экзамену
			Владеет способностью как проводить анализ результатов экспериментов и наблюдений	(ПР-11) Решение разноуровневых задач и заданий	
3	Практическое занятие 3. Решение кейс-задачи	ПК-2 Способность формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	Знает как формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	(УО-1), Собеседование, устный опрос	Вопросы к экзамену
			Умеет формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	(ПР-14) Решение кейс-задач	Экзамен
			Владеет способностью как формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	(ПР-11) Решение разноуровневых задач и заданий	

Оценочные средства для текущего контроля

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Системный анализ инноваций» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Системный анализ инноваций» проводится в форме решения задач, в том числе, кейс-задач.

Объектами оценивания выступают:

– учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

– уровень овладения практическими умениями и навыками по решению задач;

– результаты самостоятельной работы (решение задач).

Критерии оценки решения задач (кейс-задач)

100-85 баллов	если задача решена , студент может объяснить ход решения задачи, Ошибок при анализе не допущено.
84-76 баллов	Задача решена. Ответ, обнаруживающий прочные знания по системному анализу. Присутствуют отдельные ошибки
75-61 балл	Задача в целом решена. Ответ, обнаруживающий знания по системному анализу. Присутствуют ошибки при решении задачи.
60-50 баллов	Задача не решена в полном объеме. Ответ, обнаруживающий знания по системному анализу. Присутствуют отдельные ошибки.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Шкала оценивания промежуточной аттестации			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
УК-5 Способен анализировать и учитывать многообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Анализирует социокультурные параметры различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия	Не знает как анализировать социокультурные параметры различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия	Частично знает как анализировать социокультурные параметры различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия	Достаточно знает как анализировать социокультурные параметры различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия	Знает как анализировать социокультурные параметры различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия
		Не умеет анализировать социокультурные параметры различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия	Частично умеет анализировать социокультурные параметры различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия	Достаточно умеет анализировать социокультурные параметры различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия	Умеет анализировать социокультурные параметры различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия
		Не владеет способностью как анализировать социокультурные параметры различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия	Частично владеет способностью как анализировать социокультурные параметры различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия	Достаточно владеет способностью как анализировать социокультурные параметры различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия	Владеет способностью анализировать социокультурные параметры различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия
	УК-5.2 Выстраивает	Не знает как	Частично знает как	Достаточно знает как	Знает как

					контекста
	УК-5.3 Выстраивает профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде	Не знает как выстраивать профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде	Частично знает как выстраивать профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде	Достаточно знает как выстраивать профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде	Знает как выстраивать профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде
		Не умеет выстраивать профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде	Частично умеет выстраивать профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде	Достаточно умеет выстраивать профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде	Умеет выстраивать профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде
		Не владеет способностью как выстраивать профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде	Частично владеет способностью как выстраивать профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде	Достаточно владеет способностью как выстраивать профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде	Владеет способностью как выстраивать профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде
ПК-1 Способность проведения анализа результатов экспериментов и наблюдений	ПК-1.1 Систематизирует научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	Не знает как систематизировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	Частично знает как систематизировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	Достаточно знает как систематизировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	Знает как систематизировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
		Не умеет систематизировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	Частично умеет систематизировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	Достаточно умеет систематизировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	Умеет систематизировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок

		Не владеет способностью как систематизировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	Частично владеет способностью как систематизировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	Достаточно владеет способностью систематизировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	Владеет способностью как систематизировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
ПК-1.2 Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Не знает как применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Частично знает как применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Достаточно знает как применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Знает как применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	
	Не умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Частично умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Достаточно умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	
	Не владеет способностью как применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Частично владеет способностью как применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Достаточно владеет способностью как применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Владеет способностью как применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	
ПК-1.3 Применяет методы внедрения и контроля результатов исследований и	Не знает как применять методы внедрения и контроля результатов	Частично знает как применять методы внедрения и контроля	Достаточно знает как применять методы внедрения и контроля	Знает как применять методы внедрения и контроля	

	разработок	исследований и разработок	результатов исследований и разработок	результатов исследований и разработок	результатов исследований и разработок
		Не умеет применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок	Частично умеет применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок	Достаточно умеет применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок	Умеет применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок
		Не владеет способностью как применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок	Частично владеет способностью как применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок	Достаточно владеет способностью как применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок	Владеет способностью как применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок
ПК-2 Способность формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	ПК-2.1 Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Не знает как применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Частично знает как применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Достаточно знает как применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Знает как применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
		Не умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Частично умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Достаточно умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
		Не владеет способностью как	Частично владеет способностью как	Достаточно владеет способностью как	Владеет способностью как

		применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	применять актуальную нормативную документацию в соответствующей	применять актуальную нормативную документацию в соответствующей	применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
ПК-2.2 Применяет методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок	Не знает как применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок	Частично знает как применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок	Достаточно знает как применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок	Знает как применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок	
	Не умеет применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок	Частично умеет применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок	Достаточно умеет применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок	Умеет применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок	
	Не владеет способностью как применять методы и средства планирования, организации,	Частично владеет способностью как применять методы и средства планирования,	Достаточно владеет способностью как применять методы и средства планирования,	Владеет способностью как применять методы и средства планирования,	

		проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок	организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок	организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок	организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок
	ПК-2.3 Анализирует новую научную проблематику соответствующей области знаний	Не знает как анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний	Частично знает как анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний	Достаточно знает как анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний	Знает как анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний
		Не умеет анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний	Частично умеет анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний	Достаточно умеет анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний	Умеет анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний
		Не владеет способностью как анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний	Частично владеет способностью как анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний	Достаточно владеет способностью как анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний	Владеет способностью как анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний

