

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический
университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой АТЭС
_____ *А.С. Матвеев*
_____ 2015г.

ПРИКЛАДНОЙ СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Рабочая программа

Для студентов 2 курса

Специальность 140100 – Теплоэнергетика и теплотехника

Статус дисциплины:

Общеобразовательная

Томск 2013

ОДОБРЕНО кафедрой атомных и тепловых электростанций,
протокол № от _____ 2015 г.
зав. кафедрой _____ А.С. Матвеев

Рабочая программа по курсу «Прикладной системный анализ» составлена для студентов 2 курса на основе требований Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования специальности 140100 – Теплоэнергетика и теплотехника

Общий объем курса -90 часов. Из них: аудиторные занятия - 48 ч. (24 ч. лекции и 24 ч. практические занятия), самостоятельная работа студентов — 42 часа, 2 часа - КСР. Зачет в третьем семестре.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Абрамовских А.А. – старший преподаватель кафедры атомных и тепловых электростанций

I. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1. Цели преподавания дисциплины:

- выработать у учащихся системное видение мира;
- ознакомить студентов с технологией, применимой к решению любых проблем;

1.2. Задачи изучения дисциплины:

Студент должен:

- освоить методологические основы прикладного системного анализа (базовые понятия системологии);
- изучить технологические приемы прикладного системного анализа, повышающие вероятность успешного решения проблем;
- получить первичные навыки выполнения основных этапов системного исследования реальной проблемы.

1.3. Курс прикладного системного анализа относится к меж- и над-дисциплинарным предметам, поскольку для решения конкретной проблемы потребуется набор знаний из разных специфичных для данной проблемы дисциплин, а техника работы с этими знаниями инвариантна к природе проблемы.

II. Содержание курса

1. Методология прикладного системного анализа.

- Краткая история возникновения прикладного системного анализа.
- Понятие проблемы (как мы оцениваем реальность) и обсуждение возможных способов решения проблем. Субъективный и объективный аспекты проблемы. Три способа решения проблем без изменения реальности – путем воздействия на самого проблемоносителя. Три принципа (идеологии) решения проблемы путем вмешательства в реальность. Понятие улучшающего вмешательства. Четыре типа улучшающих вмешательств.
- Понятие системы (что такое реальность). Множественность определений системы. Статические, динамические, синтетические свойства систем. Три типа моделей систем; трудности их построения и способы их преодоления.
- Понятие модели (как мы описываем реальность). Моделирование как неотъемлемая часть любой целенаправленной деятельности. Анализ и синтез как способы построения моделей. Познавательные и прагматические, абстрактные и реальные модели. Языковые (от разговорных до математических) модели как финальная форма абстрактных моделей. Классификация как простейшая абстрактная модель разнообразия реальности. Три типа подобия между реальной моделью и оригиналом (прямое, косвенное, условное). Адекватность и истинность моделей. Согласованность модели с культурой как необходимое условие реализации модельной функции.
- Понятие управления (как мы преобразуем реальность). Пять компонентов управления (объект управления, цель управления, управляющее воздействие, модель управляемой системы, управляющая

система). Семь типов управления, их специфика и алгоритмы (программное управление, метод «проб и ошибок», регулирование, управление по структуре, управление по целям, управление при дефиците времени, управление при неизвестности конечной цели). Понятия простых и сложных, малых и больших систем

2. Технология прикладного системного анализа.

- Разбиение процесса решения проблемы на последовательность операций («этапов»). Челночный характер продвижения по этой последовательности в ходе решения конкретной проблемы как следствие ее сложности и неизбежное применение метода «проб и ошибок». Особенности контракта между клиентом и системным аналитиком
- Этап фиксации проблемы. Недопустимость попыток немедленного решения проблемы клиента на этом этапе
- Этап диагностики проблемы: выбор стратегии решения проблемы (воздействовать ли на проблемоносителя или на проблемную ситуацию)
- Этап составления списка участников проблемной ситуации. Трудности, возникающие из-за всеобщей взаимозависимости в природе (следствия 2-го свойства систем). Выделение класса стэйкхолдеров. Эвристики, повышающие полноту списка стэйкхолдеров
- Этап формулировки «проблемного массива» - путем выяснения субъективной оценки каждым стэйкхолдером ситуации, проблемной для клиента. Отказ от отдельного рассмотрения проблемы клиента, переход к работе с проблемным месивом как с единым целым (учет 10-го свойства систем и понятия улучшающего вмешательства). Проблема недоступности некоторых стэйкхолдеров. Ее решение через разделение стэйкхолдеров на обязательных и желательных участников системного анализа
- Этап определения конфигуратора: выявление перечня профессиональных языков (специальных дисциплин), необходимых для решения рассматриваемой проблемы. Выявление конфигураторов всех стэйкхолдеров из анализа проблемного месива. Работа с множеством индивидуальных конфигураторов при проектировании улучшающего вмешательства
- Этап целевыявления. Причины расхождения объявленных субъектом и его истинных целей (подмена целей, смешение целей и средств, неполное объявление набора целей, смешение проблем и целей, неосознанность целей) и способы их преодоления. Особенности выявления целей организации. Способы упорядочения целей
- Этап выбора критериев. Критерии как количественная модель качественных целей. Многокритериальность – правило; однокритериальность – исключение
- Экспериментальное изучение систем. Элементы теории измерений, измерительных шкал, обработки экспериментальных данных. Особенности обработки разнотипных данных, прямых и косвенных данных

- Проблемы построения и развития моделей. Качественные и количественные модели
- Этап генерирования альтернатив. Факторы, положительно (коллективность мышления) и отрицательно (ответственность, критика, априорные ограничения) влияющие на эффективность творчества. Возможность по-разному их комбинировать и использовать – причина множественности технологий генерирования альтернатив. Примеры: алгоритмы мозгового штурма, методы «Делфи», морфологического анализа. Кратко о других технологиях
- Выбор (принятие решений). Обсуждение множественности ситуаций выбора. Неизбежность «частных» теорий выбора. Обсуждение трех, наиболее часто употребляемых: а). Теория одно- и много-критериального выбора; б). Теория выбора на основе парных сравнений; в). Теория коллективного выбора (семь парадоксов голосования)
- Теория системной практики (проблемы воплощения в жизнь выбранного улучшающего вмешательства). Менеджмент как использование прикладного системного анализа в управлении организацией. Специфические мероприятия, встроенные в разные этапы системного анализа, направленные на повышение успешности его последнего этапа («теория практики» Р. Акоффа)

2.1. По данному курсу проводятся практические и/или семинарские занятия.

2.2. Курсовой проект не обязателен, но по желанию студента может быть выполнен.

3. Контрольные вопросы по курсу

Вопросы для контроля приведены в конце каждого раздела учебника. При необходимости их можно использовать для включения в экзаменационные и зачетные билеты. Наиболее важные для курса моменты содержатся в следующих вопросах:

1. В чем разница между проблемой и проблемной ситуацией?
2. Перечислите три способа решения проблемы без вмешательства в проблемную ситуацию.
3. Дайте определение «улучшающего вмешательства».
4. Назовите особенности каждого из четырех видов вмешательств в проблемную ситуацию.
5. При построении модели черного ящика возможны ошибки четырех родов. Опишите их.
6. Обсудите разницу между ростом и развитием системы.
7. Какие свойства системы называют эмерджентными? Что в системе является причиной появления эмерджентных свойств?
8. В чем разница между субъективной и объективной целями?
9. Назовите две-три причины, по которым системный анализ не рекомендует решать проблему клиента в той постановке, которая дана самим клиентом.
10. какие участники проблемной ситуации названы стэйхолдерами? В чем смысл их выделения?
11. Обсудите последствия признания проблемного месива системой.

12. Что такое конфигуратор проблемной ситуации? Как его определить?
13. Перечислите четыре причины возможного расхождения между объявленными и истинными целями.
14. Каково отношение между целью и критериями?
15. Назовите факторы, наиболее сильно влияющие на продуктивность генерирования альтернатив.
16. Опишите алгоритмы мозгового штурма и морфологического анализа.
17. В чем принципиальное отличие между одно- и много- критериальным выбором?
18. Назовите две главных трудности выбора по результатам парных сравнений.
19. Кратко опишите семь парадоксов голосования.
20. Назовите меры, принимаемые в ходе решения проблемы по технологии прикладного системного анализа, направленные на повышение вероятности успеха при реализации улучшающего вмешательства на последнем этапе.

4. Учебно-методические материалы по курсу

4.1. Основная литература

1. Акофф Р. Планирование будущего корпорации. М.: Мир, 1989.
2. Квейд Д. Анализ сложных систем. М.: Сов.радио, 1969.
3. Клир Дж. Системология. М.: Р и С, 1990.
4. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. М.: Высшая школа, 1989.
5. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ. М.: КноРус, 2010.

4.2. Вспомогательная литература

1. Акофф Р. Искусство решения проблем. М.: Мир, 1987.
2. Богданов А.А. Всеобщая организационная наука (технология). М., 1992.
3. Джонс Дж. Методы проектирования. М.: Мир, 1986.