

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ В КУРСОВОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 141100 «ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Буваков К.В., Заворин А.С., Тайлашева Т.С., Казаков А.В.
ТПУ, Энергетический институт, кафедра ПГС и ПГУ

КОНЦЕПЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ» В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ МАГИСТРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 141100 «ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Заворин А.С., Тайлашева Т.С.
ТПУ, Энергетический институт, кафедра ПГС и ПГУ

26–30 марта 2013 г.
г. Томск

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ

- В процессе обучения важно не только передать информацию, но и научить студентов использовать и даже трансформировать полученную информацию в предстоящей профессиональной деятельности, проектировать и моделировать различные технические объекты. Проблемно-ориентированная направленность процесса обучения на решение задач (проблем), воспроизводящих ситуации, с которыми будущие инженеры могут столкнуться в своей профессиональной деятельности, вырабатывает у студентов умения, позволяющие им успешно справляться с различными профессиональными задачами в своей сфере. В связи с этим важную роль в практико-ориентированном обучении играет метод учебных проектов, предполагающий демонстрацию студентом определенных умений и навыков в предметной области, определенной стандартом. Особое внимание уделяется формированию у студентов комплекса навыков **«моделирование – проектирование – конструирование»**

Традиции и преемственность

- Специальность «Котлостроение» (инженер) 1950-е годы
- Специальность «Парогенераторостроение» (инженер) 1960-80-е годы
- Специальность «Котло- и реакторостроение» (инженер) 1980-90-е годы
- Специальность «Котло- и реакторостроение», в рамках направления **Энергомашиностроение** (дипломированный специалист) 1990-е годы - 2014 год
- Направление **Энергетическое машиностроение** (бакалавр, магистр) С 2010 года

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ

- Дисциплины специального цикла подготовки специалистов формируются в учебном плане таким образом, что теоретическая и практическая часть одного курса плавно перетекают в другой, при этом практическая задача, поставленная при проектировании в рамках одной дисциплины переходит в более сложную задачу при выполнении проекта в другой дисциплине с сохранением исходных и полученных данных. Такая структура учебной подготовки позволяет учитывать закономерности поэтапного усвоения знаний, умений, навыков и максимально соответствовать специфике профессиональной деятельности будущего специалиста.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 141100 «ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ
МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Специализация

- Исследование и проектирование котлов, парогенераторов и камер сгорания
- Технология производства и диагностирования энергетического оборудования

Место дисциплины «Системная инженерия» в учебном плане подготовки магистров

| № п/п. | Название дисциплины | Форма контроля | | | | Кредиты | Объем работы | | | Аудиторные занятия | | | Распределение по курсам и семестрам | | | |
|-------------|---|----------------|------|----|----|-----------|--------------|------------|------------|--------------------|----|----|-------------------------------------|----------------|----------------|---------------|
| | | Экз. | Зач. | КР | КП | | Всего | Ауд | Сам | ЛК | ЛБ | ПР | 1 курс | | 2 курс | |
| | | | | | | | | | | | | | 1 сем. 16 нед. | 2 сем. 16 нед. | 3 сем. 16 нед. | 4 сем. 0 нед. |
| M1 | Общenaучный цикл | | | | | 15 | 464 | 176 | 288 | | | | | | | |
| M1.Б | Базовая часть | | | | | 9 | 288 | 128 | 160 | | | | | | | |
| M1.B1 | Философские и методологические проблемы науки и техники | 1 | | | | 3 | 96 | 32 | 64 | 16 | | 16 | 2/4 | | | |
| M1.B2 | Профессиональный иностранный язык | | 1,2* | | | 4 2/2 | 128 | 64 | 64 | | | 64 | 2/2 | 2/2 | | |
| M1.B3 | Компьютерные технологии в науке и производстве | | 1 | | | 2 | 64 | 32 | 32 | 8 | 24 | | 2/2 | | | |
| M1.В | Вариативная часть | | | | | 6 | 176 | 48 | 128 | | | | | | | |
| M1.B1 | Основы тепломассообмена | 1 | | | | 3 | 88 | 24 | 64 | 8 | 16 | | 1.5/4 | | | |
| M1.B2 | Математическое моделирование | | 1* | | | 3 | 88 | 24 | 64 | 8 | 16 | | 1.5/4 | | | |
| M2 | Профессиональный цикл | | | | | 44 | 1488 | 496 | 992 | | | | | | | |
| M2.Б | Базовая часть | | | | | 10 | 304 | 80 | 224 | | | | | | | |
| M2.B1 | Современные проблемы науки и производства в энергетическом машиностроении | 1 | | | | 3 | 96 | 24 | 72 | 8 | | 16 | 1.5/4.5 | | | |
| M2.B2 | Современные энергетические технологии | 1 | | | | 4 | 112 | 32 | 80 | 8 | | 24 | 2/5 | | | |
| M2.B3 | Турбинные установки и теплообменные аппараты тепловых электрических станций | | 1* | | | 3 | 96 | 24 | 72 | 8 | | 16 | 1.5/4.5 | | | |
| M2.В | Вариативная часть | | | | | 34 | 1184 | 416 | 768 | | | | | | | |
| M2.B1.1 | Котлы промышленно-отопительного назначения | 2 | | | | 3 | 112 | 32 | 80 | 8 | | 24 | | 2/5 | | |
| M2.B1.2 | Основы безопасности объектов котлонадзора | | | | | | | | | | | | | | | |
| M2.B2.1 | Профессиональные конструкторские пакеты прикладных программ | 2 | | | | 3 | 112 | 32 | 80 | 8 | 24 | | | 2/5 | | |
| M2.B2.2 | Профессиональные технологические пакеты прикладных программ | | | | | | | | | | | | | | | |
| M2.B3.1 | Вспомогательное оборудование котельных установок | 2 | | | | 3 | 112 | 32 | 80 | 8 | | 24 | | 2/5 | | |
| M2.B3.2 | Оборудование вспомогательных систем тепловых электрических станций | | | | | | | | | | | | | | | |
| M2.B4 | Ресурсоэффективные технологии в теплогенерирующих установках | 2 | | | | 3 | 128 | 48 | 80 | 8 | | 40 | | 3/5 | | |
| M2.B5 | Автоматическое регулирование тепло- и парогенерирующих установок | | 2* | | | 3 | 128 | 48 | 80 | 8 | 24 | 16 | | 3/5 | | |

Структура дисциплины «Системная инженерия» по модулям

Системная инженерия

НАПРАВЛЕНИЕ ООП: **141100.68 Энергетическое машиностроение**

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: **1. Исследование и проектирование котлов, парогенераторов и камер сгорания; 2. Технологии производства и диагностирования энергетического оборудования**

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): **магистр**

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА **2012 г.**

КУРС **1**; СЕМЕСТР **1**;

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: **3**

ПРЕРЕКВИЗИТЫ: дисциплины профессионального цикла бакалавриата по направлениям **141100 «Энергетическое машиностроение», 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

КОРЕКВИЗИТЫ «Современные проблемы науки и производства в энергетическом машиностроении», «Научно-исследовательская работа в семестре»

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

| | | |
|------------------------|--------------|--------------|
| ЛЕКЦИИ | 8 | часов (ауд.) |
| ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ | 24 | часов (ауд.) |
| АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ | 32 | часа |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА | 80 | часа |
| ИТОГО | 112 | часов |
| ФОРМА ОБУЧЕНИЯ | очная | |

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: **ЭКЗАМЕН В 1 СЕМЕСТРЕ**

Структура дисциплины «Системная инженерия» по модулям

| № | Название раздела/темы | Аудиторная работа (час) | | СРС (час) | Итого | Формы текущего контроля и аттестации |
|---|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------|-------|---|
| | | Лекции | Практич еские занятия | | | |
| 1 | Введение в системную инженериию | 2 | 6 | 20 | 28 | Письменный отчет |
| 2 | Жизненные циклы системы (I часть) | 2 | 6 | 20 | 28 | Письменный отчет |
| 3 | Жизненные циклы системы (II часть) | 2 | 6 | 20 | 28 | Письменный отчет |
| 4 | Жизненные циклы системы (III часть) | 2 | 6 | 20 | 28 | Экзамен |
| | Итого | 8 | 24 | 80 | 112 | |

Раздел 1 (модуль 1)

Введение в системную инженерию

- *Лекция (2 часа):* Обзор истории системной инженерии, её предмет. Место системной инженерии в процессе разработки и эксплуатации информационных систем. Связь системной инженерии с программной инженерии и управлениями проектами. Процессы управления системной инженерией. Стандарты системной инженерии. Обзор процесса системной инженерии
- *Практическое занятие (6 часов):* Системный подход и системное мышление. Понятие системы. Элементы системы. Виды систем. Множественность групп описаний системы. Функция – конструкция – процессы – материал, эволюция, соотношение между системным мышлением и системной инженерией.
- *Самостоятельная работа (20 часов):* Самостоятельно студенты расширяют и углубляют знания, получаемые на лекционных и практических занятиях по тематике дисциплины. Создают презентацию по составлению виртуального задания на инженерный проект («Техническое задание»).

Раздел 2 (модуль 2)

Жизненные циклы системы (I часть)

- *Лекция (2 часа):* Форма жизненного цикла системы и её выбор. Описание жизненного цикла. Типовые варианты жизненного цикла разных систем. Контрольные точки и пересмотры выделения ресурсов. Описание жизненного цикла систем.
- *Практическое занятие (6 часов):* Разработка структуры, плана, требований к разделам виртуального инженерного проекта в области будущей профессиональной деятельности (на примере, парового котла) (**«Адаптированный проект»**)
- *Самостоятельная работа (20 часов):* Самостоятельно студенты расширяют и углубляют знания, получаемые на лекционных и практических занятиях по тематике дисциплины.

Раздел 3 (модуль 3)

Жизненные циклы системы (II часть)

- *Лекция (2 часа):* Понятие об инженерии требований. Виды требований: требования заинтересованных сторон, требования к системе, требования логической архитектуры, требования физической архитектуры, нефункциональные требования. Особенности требований по производству и монтажу энергетического оборудования. Определение требований различных сторон и их анализ. Примеры требований по производству и монтажу котлов различных конструкций.
- *Практическое занятие (6 часов):* Разработка структуры, плана, требований по производству и монтажу для виртуального инженерного проекта в области будущей профессиональной деятельности. Выбор необходимых технологий, материалов, логистика и т.д. (**«План производства и монтажа»**)
- *Самостоятельная работа (20 часов):* Самостоятельно студенты расширяют и углубляют знания, получаемые на лекционных и практических занятиях по тематике дисциплины.

Раздел 4 (модуль 4)

Жизненные циклы системы (III часть)

- *Лекция (2 часа):* Наборы требований, их критерии. Виды наборов требований (различные спецификации, концепция операций). Разработка и использование требований в жизненном цикле системы Особенности требований по эксплуатации энергетического оборудования. Определение требований различных сторон и их анализ. Примеры требований по эксплуатации котлов различных конструкций.
- *Практическое занятие (6 часов):* Разработка требований и программ наладки, эксплуатационных мероприятий, производственного ремонта для виртуального инженерного проекта в области будущей профессиональной деятельности. **(«Техническое задание на модернизацию и план демонтажа»)**
- *Самостоятельная работа (20 часов):* Самостоятельно студенты расширяют и углубляют знания, получаемые на лекционных и практических занятиях по тематике дисциплины. Готовятся к промежуточной аттестации – экзамену.

Благодарю за внимание!

Тайлашева Татьяна Сергеевна,
доцент кафедры ПГС и ПГУ, ЭНИН
E-mail: taylasheva@tpu.ru
тел. 8-905-990-99-82