

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВПО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Информационных систем



Э.К. Алгаинов

25.05.2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.4 Системная инженерия

- 1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**
09.04.02 Информационные системы и технологии
- 2. Магистерская программа:**
Анализ и синтез информационных систем
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** Магистр
- 4. Форма образования:** Очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**
Информационных систем
- 6. Составители программы:** Махортов Сергей Дмитриевич, д.ф.-м.н.
- 7. Рекомендована:** НМС ф-та компьютерных наук, протокол № 5 от 20.05.2015 г.
- 8. Учебный год:** 2015 / 2016 **Семестр(-ы):** 2

9. Цели и задачи учебной дисциплины. Формирование у магистрантов

- целостного представления о системной инженерии, как междисциплинарной области технических наук, сосредоточенной на проблемах создания эффективных, комплексных систем, пригодных для удовлетворения выявленных требований;
- компетенций в области системной инженерии на основе изучения совокупности методов, процессов и стандартов, обеспечивающих планирование и эффективную реализацию полного жизненного цикла систем и программных средств.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Профессиональный цикл, базовая часть.

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные:

- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
- способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);
- использование на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4);

б) профессиональные:

- способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-6);
- умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование и т.д., а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Уметь: формулировать и развивать концепцию создания произвольного продукта в рамках системного подхода, в том числе применительно к информационным системам.

Знать: цели и задачи системной инженерии, как комплексной дисциплины, роль и место системного инженера в процессе создания сложных систем, методологию системной инженерии.

Владеть: современными подходами к реализации технических процессов жизненного цикла систем, а также соответствующим программным обеспечением.

12. Структура и содержание учебной дисциплины

12.1 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 5 / 180.

12.2 Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)				
	Всего	В том числе в интерактивной форме	По семестрам		
			2 сем.	
Аудиторные занятия	56	20	56		
в том числе: лекции	18		18		
практические	-		-		
лабораторные	38	20	38		
Самостоятельная работа	88		88		
Контроль	36		36		
Итого:	180	20	180		
Форма промежуточной аттестации			Экзамен		

12.3 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Дисциплина системной инженерии и роль системного инженера	Дисциплина системной инженерии, ее отличия от инженерии по специальностям и инженерного менеджмента. Роль системного инженера, отличия системного инженера от проектного менеджера и инженеров по специальностям. Связь и отличия системной инженерии, инженерии и научных исследований. Связь с программной инженерией.
2	Понятие системы	Контринтуитивность системного подхода. Понятие системы. Заинтересованные стороны. Функция и конструкция. Диаграмма-гамбургер. Механизм, архитектура, модульность системы. Холархии. Целевые и обеспечивающие системы, системы в эксплуатационной среде.
3	Понятие жизненного цикла	Понятие жизненного цикла. Пошаговое выделение ресурсов (ICM). Управление жизненным циклом, особенности PLM-систем. Жизненный цикл с точки зрения системного инженера, проектного менеджера, инженера по специальности. Взаимосвязь системной инженерии и программной инженерии. Виды жизненных циклов: последовательный, инкрементальный, итерационный. Формализмы представления жизненного цикла. Типовость и разнообразие жизненных циклов, связь жизненных циклов разных уровней структуры в составе системы.
4	Основной стандарт системной инженерии	Капитальные проекты. Нотация сложного жизненного цикла. Стандартизация как методологическая и онтологическая работа. Краткая характеристика ISO 15288 (практики жизненного цикла системной инженерии). Четыре основные группы практик. Разграничение областей системного инженера и проектного менеджера. Жизненный цикл практик системной инженерии.
5	Практики определения системы – требования	Стоимость ошибок. Основной принцип принятия решений. Организация графика работ. Онтология требований, виды требований. Структура инженерии требований. Работа инженера по требованиям. Поколения инженерии. Языки представления требований. Стандарты ISO 29148, ISO 15926. Связь инженерии требований с архитектурой.
6	Практики определения системы – архитектура	Зависимость архитектуры от требований. Бытовой пример построения архитектуры. Работа и компетенции системного архитектора. Инженерия системной архитектуры, стандарт ISO 42010. Архитектурные описания, методы описаний и группы описаний. Синтетический и проекционный подходы. Архитектурные практики. Онтология архитектурных работ. Язык ArchiMate 2.0, его назначение, достоинства и недостатки.

7	Системы систем. Организационная инженерия	Подход системы систем. Основные вопросы, особенности систем систем, эволюция. Классификация систем систем, примеры. Организация как система. Организационная архитектура и ее онтология. Уровни и проблема их интеграции. Методология DEMO и другие методологии. Ситуационная инженерия методов как методология организационной архитектуры. Стандарты ISO 24744 и OMG SPEM 2.0. Архитектурные подходы к описанию деятельности. Возможности ArchiMate 2.0.
8	Практики воплощения системы	«Вынос в реальность». Системная интеграция. Верификация и валидация, инженерные обоснования. Переход к эксплуатации.
9	Жизненный цикл программной системы. Модели и процессы управления проектами программных систем	Основы жизненного цикла программной системы. Роль системной инженерии в программной инженерии. Системные основы технологий программной инженерии. Управление проектами программных систем. Стандарты менеджмента качества систем. Стандарты открытых систем, регламентирующие структуру и интерфейсы программных средств.
10	Системное проектирование программных средств. Разработка требований к программным системам	Цели и принципы системного проектирования программных средств. Процессы системного проектирования программных средств. Структурное проектирование программных систем. Проектирование программных модулей и компонентов. Организация разработки требований к программным системам. Процессы разработки требований к характеристикам программных систем. Структура основных документов, отражающих требования к программным системам.
11	Планирование жизненного цикла программных систем	Организация планирования жизненного цикла программных систем. Задачи планов для обеспечения жизненного цикла программных систем. Планирование процессов управления качеством программных систем.
12	Объектно-ориентированное проектирование программных систем	Задачи и особенности объектно-ориентированного проектирования программных систем. Основные понятия и модели объектно-ориентированного проектирования программных систем. Варианты представления моделей и средства объектно-ориентированного проектирования программных систем.
13	Управление ресурсами в жизненном цикле программных систем	Основные ресурсы для обеспечения жизненного цикла программных систем. Ресурсы специалистов для обеспечения жизненного цикла программных систем. Ресурсы для обеспечения функциональной пригодности при разработке программных систем. Ресурсы на реализацию конструктивных характеристик качества программных систем. Ресурсы на имитацию внешней среды для обеспечения тестирования и испытаний программных систем.
14	Верификация, тестирование и оценивание корректности программных компонентов	Принципы верификации и тестирования программ. Процессы и средства тестирования программных компонентов. Технологические этапы и стратегии систематического тестирования программ. Процессы тестирования структуры программных компонентов. Примеры оценок сложности тестирования программ. Тестирование обработки потоков данных программными компонентами.
15	Интеграция, квалификационное тестирование и испытания комплексов программ	Процессы оценивания характеристик и испытания программных систем. Организация и методы оценивания характеристик комплексов программ. Средства для испытаний и определения характеристик комплексов программ. Оценивание надежности и безопасности функционирования

		программных систем. Оценивание эффективности использования ресурсов ЭВМ программным продуктом.
16	Управление конфигурацией в жизненном цикле программных систем	Процессы управления конфигурацией программных систем. Этапы и процедуры при управлении конфигурацией программных систем. Технологическое обеспечение при сопровождении и управлении конфигурацией программных систем
17	Документирование программных систем	Организация документирования программных систем. Формирование требований к документации программных систем. Планирование документирования проектов программных систем.

12.4 Междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование дисциплин учебного плана, с которым организована взаимосвязь дисциплины рабочей программы	№ № разделов дисциплины рабочей программы, связанных с указанными дисциплинами
1	Системный анализ и моделирование сложных систем	1, 2, 5, 6
2	Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий	9, 10, 16

12.5 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	Всего
1	Дисциплина системной инженерии и роль системного инженера	1	2	4	2	9
2	Понятие системы	1	2	4	2	9
3	Понятие жизненного цикла	1	2	6	2	11
4	Основной стандарт системной инженерии	2	3	6	2	13
5	Практики определения системы – требования	1	3	6	2	12
6	Практики определения системы – архитектура	1	3	6	2	12
7	Системы систем. Организационная инженерия	1	3	6	2	12
8	Практики воплощения системы	1	2	6	2	11
9	Жизненный цикл программной системы. Модели и процессы управления проектами программных систем	1	2	6	2	11
10	Системное проектирование программных средств. Разработка требований к программным системам.	1	2	6	2	11
11	Планирование жизненного цикла программных систем	1	2	6	2	11
12	Объектно-ориентированное проектирование программных систем	1	2	6	2	11
13	Управление ресурсами в жизненном цикле программных систем	1	2	4	2	9
14	Верификация, тестирование и оценивание корректности программных компонентов	1	2	4	2	9
15	Интеграция, квалификационное	1	2	4	2	9

	тестирование и испытания комплексов программ					
16	Управление конфигурацией в жизненном цикле программных систем	1	2	4	3	10
17	Документирование программных систем	1	2	4	3	10
Итого:		18	38	88	36	180

13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Батоврин В.К. Системная и программная инженерия / В.К. Батоврин. – Москва : ДМК-Пресс, 2010. – 281 с. <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1097 >

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Липаев В.В. Программная инженерия. Методологические основы : Учеб. / В.В. Липаев ; ГУ ВШЭ. – Москва : ТЕИС, 2006. – 608с.
3	Левенчук А.И. Системно-инженерное мышление. Учебник [Электронный ресурс] / TechInvestLab.. – М, 2015. – 302 с. URL: http://techinvestlab.ru/files/systems_engineering_thinking/systems_engineering_thinking_2015.pdf .
4	Стандарты ISO 12207, ISO 15288, ISO 15926, ISO 24744, ISO 29148, ISO 42010, OMG SPEM 2.0, OMG ArchiMate

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
5	Левенчук А.И. Курс "Введение в системную инженерию" в МФТИ [Электронный ресурс] / М, 2012. http://rusnano.fizteh.ru/courses/levenchuk/
6	Материалы заседаний Русского отделения INCOSE (Международного Совета по Системной Инженерии) http://incose-ru.livejournal.com/
7	MITRE Systems Engineering Guide, 2011. http://www.mitre.org/work/systems_engineering/guide/index.html
8	SEVOCAB: Software and Systems Engineering Vocabulary. http://pascal.computer.org/sev_display/index.action
9	www.lib.vsu.ru ЗНБ ВГУ

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Требования к аудиториям для проведения лекционных занятий: наличие доски и средств письма на ней, оснащение проекционной техникой и компьютером.

Требования к аудиторному оборудованию для проведения лабораторных занятий: наличие компьютерных классов с современной компьютерной техникой.

15. Форма организации самостоятельной работы:

Контрольные задания и тесты в электронном варианте, дистанционные формы общения с преподавателем. Контроль самостоятельной работы реализуется с помощью опросов, тестов, вопросов по темам заданий.

16. Критерии аттестации по итогам освоения дисциплины:

Отлично	Отличное знание теоретического материала, правильные ответы на тестовые вопросы, выполнение всех заданий лабораторного практикума
Хорошо	Хорошее знание теоретического материала, правильные ответы на тестовые вопросы, выполнение всех заданий лабораторного практикума
Удовлетворительно	Недостаточное знание теоретического материала, ошибки в тестах, в заданиях лабораторного практикума
Неудовлетворительно	Серьезные пробелы в знании теоретического, грубые ошибки в ответе на тестовые вопросы, наличие невыполненных заданий лабораторного практикума

