

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.03

Системная инженерия

Учебный план: ФГОС 3++_2020-2021_09.04.02_ВШПМ_ОО_ИТ в дизайне_2-1-40.plx

Кафедра: **21** Информационных и управляющих систем

Направление подготовки:
(специальность) 09.04.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные технологии в дизайне
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
3	УП	17	51	38	38	4	Экзамен, Курсовая работа
	РПД	17	51	38	38	4	
Итого	УП	17	51	38	38	4	
	РПД	17	51	38	38	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 917

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Белая Т.И.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных и
управляющих систем

Коваленко Александр
Николаевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Коваленко Александр
Николаевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Целями освоения дисциплины «Системная инженерия» являются:

1. Развитие профессиональных компетенций в области системного анализа и системотехники систем в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Информационные системы и технологии».
2. Формирование системного взгляда на продукцию и услуги, включающего в себя моделирование, принятие решений и оптимизацию, управление рисками, планирование и управление процессами жизненного цикла системы.
3. Обучение методам разработки с использованием базовых моделей и типовых процессов.
4. Ознакомление со стандартами системной и программной инженерии.

1.2 Задачи дисциплины:

Задачами изучения данной дисциплины являются:

- цели и задачи системной инженерии, как комплексной дисциплины, обеспечивающей успешную реализацию коллективных усилий по формированию и осуществлению набора процессов, необходимых для построения системы и ее развития;
- методы системной инженерии, с помощью которых можно создавать единую структуру для установления и развития связей и кооперации между сторонами, создающими и использующими современные системы и управляющие ими, на основе моделирования, и реализации общих процессов, составляющих жизненные циклы систем, с возможностью для их оценки и совершенствования;
- основные системные концепции в их связи с положениями основополагающих стандартов в области системной и программной инженерии;
- характеристики и особенности практического применения процессов жизненного цикла систем и программных средств на примере стандартов группы ISO/IEC 12207:2008 System and software engineering – Software life cycle processes;
- современные подходы к реализации технических процессов жизненного цикла систем.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Модели управления информационными ресурсами
- Научно-практический семинар
- Нейронные сети
- Теоретические основы информатики
- Технические средства компьютерных систем
- Логика и методология науки
- Специальные главы математики
- Организация и управление исследованиями
- Дополнительные главы информатики
- Методы современного программирования
- Философские проблемы науки и техники

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПКп-5: Способен составлять структуру программного средства, определять необходимые информационные потоки и исследовать варианты структур
Знать: Основы проектирования ИС: модель жизненного цикла, технологии и методологии разработки
Уметь: Определять назначение и технические характеристики системы, сопоставляя назначение и технические характеристики системы с составом
Владеть: Навыками контроля исполнения разработки программных средств

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Введение в системную инженерию	3					0

<p>Тема 1. Обзор истории системной инженерии, причин ее возникновения. Примеры систем, требующих системной инженерии. Предметные области системной инженерии. Место системной инженерии в процессе разработки и эксплуатации информационных систем. Связь системной инженерии с программной инженерией и управлением проектами. Процессы управления системной инженерией. Стандарты системной инженерии.</p> <p>Практическая работа № 1. ИНЖЕНЕРНЫЙ АНАЛИЗ АЛЬТЕРНАТИВ И РАСШИРЕННЫЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ АНАЛИЗ АЛЬТЕРНАТИВ</p>	4	8	8	ИЛ	
<p>Тема 2. Формализмы системной инженерии. Терминология и онтология. Математические формализмы. Моделеориентированность. Схема/онтология инженерного проекта. Схемное/онтологичное мышление. Ситуационная инженерия методов. Методологическая действительность: дисциплины, практики, методы. Системный подход.</p> <p>Практическая работа №2. РАЗРАБОТКА ПРОСТОГО ПЛАНА МЕРОПРИЯТИЙ (WBS +ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ)</p>	4	9	8	ИЛ	
Раздел 2. Разработка и управление требованиями					
<p>Тема 3. Введение в требования. Требования и качество. Требования и процесс выполнения проекта. Общий процесс разработки требований. Системное моделирование для разработки требований. Написание и анализ требований</p> <p>Практическая работа №3. Разработка требований к целевой системе.</p>	5	17	10	ИЛ	0
<p>Тема 4. Разработка требований в области проблем. Разработка требований в области решений. Расширенные связи и их анализ. Аспекты управления разработкой требований. DOORS: Средство управления требованиями</p> <p>Практическая работа №4. АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К ЦЕЛЕВОЙ СИСТЕМЕ</p>	4	17	12	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	51	38		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовая работа)		4,5	33,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		72,5	71,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): В рамках изучения дисциплины «Системный анализ» выполнение курсовой работы является этапом подготовки студента к решению профессиональных задач в области проектно-конструкторской деятельности, эффективному использованию и интеграции знаний в области фундаментальных наук для решения исследовательских и прикладных задач применительно к профессиональной деятельности. При выполнении курсовой работы у студентов вырабатывается системное видение мира и ознакомление с технологией, применимой к решению любых проблем. В рамках задания на курсовую работу, студенты должны:

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

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): 1. Анализ актуальности использования методологии системного анализа в наукоемком производстве.

2. Анализ актуальности использования методологии системного анализа в инновационном производстве.

3. Анализ актуальности использования методологии системного анализа в технологии нововведений.

4. Анализ актуальности использования методологии системного анализа при решении задач современной инноватики.

5. Анализ актуальности использования методологии системного анализа при решении задачи управления инновационными проектами.

6. Анализ актуальности использования методологии системного анализа в машиностроении.

7. Анализ актуальности использования методологии системного анализа в системах управления промышленным предприятием.

8. Анализ актуальности использования методологии системного анализа при решении инженерных задач.

9. Анализ актуальности использования методологии системного анализа при решении задач управления интеллектуальными ресурсами компании.

10. Анализ актуальности использования методологии системного анализа при решении организационных производственных задач.

11. Анализ актуальности использования методологии системного анализа при организации работы над проектом.

12. Анализ актуальности использования методологии системного анализа при проведении научно-исследовательской работы.

13. Анализ актуальности использования методологии системного анализа при научной организации

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Результаты курсовой работы должны быть оформлены по ГОСТ 7.32-2017 "ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ" и представлены в соответствии со следующей структурой:

Введение

Раздел 1. Системный анализ и методология.

1.1. Понятие и определения системного анализа.

1.2. Методологии и технологии проведения системного анализа.

1.3. Выводы по разделу 1.

Раздел 2. Анализ сферы приложения системного анализа.

2.1. Определение области назначения, классификация, составные части.

2.2. Выбор объекта изучения как точки приложения методологии системного анализа.

2.3. Декомпозиция объекта.

Выводы по разделу 2.

Раздел 3. Обоснование актуальности применения методологии системного анализа в (области обозначенной в рамках курсового проекта)

3.1. Анализ информационных источников (ресурсов Интернет, учебных пособий, монографий, статей).

3.2. Системный анализ в (пример)

3.3. Применение методов системного анализа в (пример)

Выводы по разделу 3.

Заключение.

Список использованных источников

Приложение

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
-----------------	--	----------------------------------

ПКп-5	<p>Описывает средства структурного анализа; методологию структурного системного анализа и проектирования;</p> <p>Проводит исследования характеристик компонентов и информационных систем в целом;</p> <p>Применяет методы разработки математических моделей систем в различных предметных областях.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p> <p>Курсовая работа</p>
-------	---	---

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	<p>Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	<p>Полное и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов работы соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию. Полученные результаты представлены на основании изучения и анализа исследуемого процесса. Даны исчерпывающие выводы и полные ответы на поставленные вопросы. Работа представлена к защите в требуемые сроки</p>
4 (хорошо)	<p>Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах несущественные ошибки, которые устраняются только в результате собеседования</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	<p>Работа выполнена в необходимо объеме при отсутствии ошибок, что свидетельствует о самостоятельности при работе с источниками информации. Полученные результаты связаны с базовыми понятиями профессиональной области. Даны полные ответы на поставленные вопросы, но имеют место несущественные ошибки в оформлении работы или даны нечеткие выводы, или нарушены сроки предоставления работы к защите</p>
3 (удовлетворительно)	<p>Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	<p>Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.</p>
2 (неудовлетворительно)	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные существенные ошибки.</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	<p>Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные существенные ошибки в работе. Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора.</p>

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Какие существуют точки зрения на системную инженерию?
2	В чем проявляется гетерогенность современных систем?
3	Что общего между техническими и социо-техническими системами?
4	Дайте определение системной инженерии?
5	Отличительные характеристики инженерии и науки?

6	Взаимосвязь системной инженерии с другими системными и управленческими дисциплинами?
7	Перечислите основные принципы системной инженерии?
8	Назовите суть системного подхода?
9	Назовите суть процессного подхода?
10	Назовите суть подхода «единой среды»?
11	Понятие системы с точки зрения инженера?
12	Перечислите основные свойства систем?
13	Приведите классификацию систем с точки зрения системного инженера?
14	Что подразумевается под представлением системы в виде «гамбургера»?
15	Что такое холархия?
16	Основные принципы функциональной декомпозиции?
17	Какие существуют уровни описания систем в системной инженерии?
18	Что такое 4D-онтология?
19	Какие существуют модели жизненного цикла системы?
20	Что может повлиять на успешность проекта?
21	Что такое альфы инженерного проекта?
22	Какие существуют стандарты в области управления проектами?
23	Кто такой инженер требований?
24	Для чего применяется дерево целей в системной инженерии?
25	Назовите два принципа аналитика?
26	Какие работы связаны с разработкой требований?
27	Приведите классификацию требований?
28	Характеристики правильной формулировки требований?
29	Приведите примеры неправильных формулировок требований? Укажите ошибки в формулировках и предложения как их нужно исправить.
30	В чем заключается общий принцип управления требованиями?
31	Что такое трассировка требований?
32	Расскажите суть системного подхода?
33	Что такое диалектика?
34	Как взаимосвязано системное мышление с другими видами мышлений?
35	Приведите несколько формулировок определения системного мышления?
36	Что такое очки системного мышления?
37	Что изучает квалиметрия?
38	Что такое качество?
39	Что такое уровни качества?
40	Основные принципы менеджмента качества?
41	Что такое модель качества?
42	Какие уровни зрелости организации выделяются в CMMI?

5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Сформулируйте технические требования к некоторой целевой системе в соответствии с вариантом, выданным преподавателем.

Примеры целевых систем:

1. Световой меч джедая.
2. Кружка.
3. Видеорегиистратор.
4. Верхняя одежда, адаптируемая к погоде.
5. Унитаз на Международной космической станции.
6. Устройство для напоминания о запланированных событиях
7. Программа — почтовый клиент.
8. Универсальная отвёртка.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему предоставляется необходимая справочная информация. Время, отводимое на защиту курсовой работы, не должно превышать 20 мин, включая краткий доклад по результатам курсовой работы и ответы на вопросы. Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Косяков А., Уильям Н., Сэмюэль Дж., Стивен М., Слинкин А. А.	Системная инженерия. Принципы и практика	Саратов: Профобразование	2017	http://www.iprbookshop.ru/64063.html
Батоврин В. К.	Системная и программная инженерия. Словарь-справочник	Саратов: Профобразование	2017	http://www.iprbookshop.ru/63956.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Белая Т. И., Шефер Е. А.	Системная инженерия	СПб.: СПбГУПТД	2014	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2083
Ильин В.В.	Управление бизнесом: системная модель. Практическое пособие	Москва: Агентство электронных изданий Интермедиа	2015	http://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=350561

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6.
2. Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>.
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>.

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional
GNU Prolog
MATLAB

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска