

Приложение 2 к РПД Системная инженерия
09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) – Программно-аппаратные комплексы
Форма обучения – очная
Год набора - 2018

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Информатики и вычислительной техники
2.	Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
3.	Направленность (профиль)	Программно-аппаратные комплексы
4.	Дисциплина (модуль)	Системная инженерия
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2018

2. Перечень компетенций

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">– способность разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды проектной документации (ПК-10);– способность к проектированию базовых и прикладных информационных технологий (ПК-11). |
|--|

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
1. Введение в системную инженерию	ПК-10, ПК-11	Историю системной инженерии, её предмет. Место системной инженерии в процессе разработки и эксплуатации информационных систем. Связь системной инженерии с программной инженерией и управлением проектами.	Управлять системной инженерией.	Стандартами системной инженерии. Процессами управления системной инженерией. Стандартами системной инженерии	Выполнение лабораторной работы
2. Системный подход и системное мышление	ПК-10, ПК-11	Понятие системы. Элемент системы. Виды систем. Множественность групп описаний системы. Функция – конструкция – процессы – материал, эволюция, соотношение между системным мышлением и системной инженерией.	Применять системный подход и системное мышление	Методами системного подхода и системного мышления	Групповая дискуссия
3. Жизненный цикл системы	ПК-10, ПК-11	Форма жизненного цикла системы и её выбор. Описание жизненного цикла. Типовые варианты жизненного цикла разных систем. Контрольные точки и пересмотры выделения ресурсов. Инженерная и менеджерская группы описаний жизненного цикла систем. Характеристика практик жизненного цикла, их состав. Позиции проектного менеджера и системного инженера и связанная с ними классификация	Строить «Горбатую диаграмму» и находить связь практик жизненного цикла с разворачивающимся во времени проектом	Методами управления жизненным циклом, стандартом SPDM 2.	Выполнение лабораторной работы
4. Практики системной инженерии	ПК-10, ПК-11	Формат типового описания практики (ISO 24774): название, назначение, результаты, состав (мероприятия и дела).	Выбирать методы и инструментов. Кратко характеризовать каждую из практик системной инженерии.	Форматом типового описания практики (ISO 24774)	Групповая дискуссия

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
			Форматом типового описания практики (ISO 24774)		
5. Инженерия требований	ПК-10, ПК-11	Понятие об инженерии требований. Виды требований: требования заинтересованных сторон, требования к системе, требования логической архитектуры, требования физической архитектуры, нефункциональные требования. Трассировка требований друг к другу. 15 задач стандарта IEEE P1220. Проект стандарта инженерии требований ISO 29148. Виды наборов требований (различные спецификации, концепция операций)	Разрабатывать и использовать требования в жизненном цикле системы (на примере Удиаграммы). Трассировать требования к результатам верификации и валидации. Доказывать приемлемость рисков невыполнения требований при пересмотрах выделения ресурсов (артефакт «оценочное дело», стандарт ISO 15026)	Практическими навыками определения требований заинтересованных сторон и анализа требований	Выполнение лабораторной работы
6. Архитектурное проектирование	ПК-10, ПК-11	Понятие архитектуры и архитектурной деятельности. Требования к архитектурному описанию по версии ISO 42010. Разрабатывать логическую архитектуру и физическую архитектуру в ISO 15288. Методом обеспечения модульности проекта и проектных работ.	Производить разграничение доступа в базе данных, производить блокировку доступа к данным, производить индивидуальные откаты транзакций, управлять очередями в базе данных, распределять полномочия в базе данных	Представлением об основных проблемах коллективного доступа к данным	Групповая дискуссия, выполнение лабораторной работы
7. Датацентрическая интеграция данных	ПК-10, ПК-11	Понятие информационной модели системы и ее проекта. Понятие об онтологической интеграции данных.	Различать бумажный и безбумажный документооборот и датацентрическую модели ориентированную разработку.	Библиотекой справочных данных ISO 15926 и ее структура	Выступление с докладом, презентация, групповая дискуссия

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности и компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
8. Управление системой. Безопасность системы	ПК-10, ПК-11	Человеческий фактор. Безопасность системы. Системы систем	Управлять системными интерфейсами и системной интеграцией.	Методами и средствами управления системными интерфейсами и системной интеграцией.	Выступление с докладом, презентация, групповая дискуссия

4. Критерии и шкалы оценивания

4.1. Выполнение лабораторных работ

Критерии оценивания	Баллы
лабораторная работа выполнена полностью, обучающийся правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо);	8
выполнено не менее 85% задач лабораторной работы, обучающийся правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо);	6
выполнено не менее 60% лабораторной работы, обучающийся правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо);	4
обучающийся выполнил менее 50% лабораторной работы и/или неверно указал варианты решения	2

4.2. Выступление с докладом

Характеристики выступления обучающегося	Баллы
– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил проблему; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет понятиями	5
– обучающийся твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой основных понятий	3
– тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть обучающийся освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой понятий	1
– обучающийся не усвоил значительной части проблемы; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений; – не владеет понятийным аппаратом	0

4.3. Групповая дискуссия (устные обсуждения проблемы или ситуации)

Критерии оценивания	Баллы
---------------------	-------

Критерии оценивания	Баллы
– обучающийся ориентируется в проблеме обсуждения, грамотно высказывает и обосновывает свои суждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, материал излагает логично, грамотно, без ошибок; – при ответе обучающийся демонстрирует связь теории с практикой.	2
– обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в проблеме обсуждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности; – ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный.	1
– обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не может доказательно обосновать свои суждения; – обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.	0

4.4. Презентация

Критерии оценки презентации	Баллы
Содержание (конкретно сформулирована цель работы, понятны задачи и ход работы, информация изложена полно и четко, сделаны аргументированные выводы)	3
Оформление презентации (единый стиль оформления; текст легко читается; фон сочетается с текстом и графикой; все параметры шрифта хорошо подобраны; размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах; ключевые слова в тексте выделены; иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации)	1
Максимальное количество баллов	4

4.5. Выполнение задания на составление глоссария

	Критерии оценки	Количество баллов
1	аккуратность и грамотность изложения, работа соответствует по оформлению всем требованиям	2
2	полнота исследования темы, содержание глоссария соответствует заданной теме	3
	ИТОГО:	5 баллов

5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

5.1. Примерный перечень вопросов для доклада

1. User Requirements Notation (URN).
2. Инженерия требований (Requirements engineering).
3. Анализ требований (Requirements analysis).
4. ISO/IEC/IEEE 16326 Systems and software engineering — Life cycle processes — Project management.
5. Системный подход (системное мышление).
6. Система систем (system of systems).
7. Сложная система.

8. Моделлеориентированная инженерия.
9. ISO-IEC-IEEE-42010-2011 Systems and software engineering — Architecture description.
10. ISO-IEC TR 19760-2003 Проектирование систем — Руководство по применению ISO-IEC 15288.
11. OMG Essence.
12. Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge.
13. SysML.
14. Компетенции по системной инженерии (Systems Engineering Competencies).
15. Роли системного инженера (systems engineering roles).
16. Archimate.
17. ISO/IEC 15288 Systems and software engineering — System life cycle processes.
18. ISO 15926 Industrial automation systems and integration — Integration of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities ГОСТ Р ИСО 15926-1-2008.
19. ISO IEC IEEE 29148 Systems and software engineering — Life cycle processes — Requirements engineering.
20. Graduate Reference Curriculum for Systems Engineering.
21. ISO/IEC 24744 Software Engineering — Metamodel for Development Methodologies.
22. ISO-IEC TR 24748 Systems and software engineering - Life cycle management - Guide for life cycle management.

5.2. Примеры вопросов к зачёту

1. Какие характеристики самолета вы отнесли бы к системе в целом, а не к совокупности ее частей? Объясните свой ответ.
2. Назовите по два плюса и минуса включения новейших технологий в проект новой комплексной системы. Приведите конкретные примеры.
3. Назовите три важнейших вида деятельности системного инженера, для которых требуются технические знания вплоть до уровня компонентов. При каких обстоятельствах системному инженеру приходится иметь дело с объектами на уровне субкомпонентов некоторого компонента системы?
4. Распределите основные детали пассажирского автомобиля по четырем подсистемам и их компонентам. (Не включайте такие дополнительные функции, как охрана окружающей среды и развлечения.) Сгруппируйте компоненты подсистем, относящиеся к каждой из основных функций. При определении компонентов используйте принципы значимости (выполняет важную функцию), уникальности (относится по преимуществу к отдельной дисциплине) и унифицированности (встречается в системах разных типов). Укажите места, в которых сомневаетесь. Нарисуйте блок-схему, показав на ней связи подсистем и компонентов с системой и друг с другом.
5. Нарисуйте контекстную диаграмму для стандартной кофеварки. Обозначьте все внешние объекты и пометьте все взаимодействия.
6. Нарисуйте контекстную диаграмму для стандартной стиральной машины. Обозначьте все внешние объекты и пометьте все взаимодействия.
7. Перечислите доступные пользователю контрольные интерфейсы и встроенные средства контроля в своем автомобиле (исключая средства, доступные только автомеханику).
8. Развитие технологии часто ведет к разработке новой или улучшенной системы за счет использования преимуществ, которые отсутствовали у предшествующей системы. Назовите три типа преимуществ, которые может предложить новая технология, и приведите примеры каждого.
9. Пусть имеется осуществимая и привлекательная концепция, позволяющая удовлетворить требования к новой системе. Объясните, почему так важно рассмотреть альтернативы, прежде чем выбирать, какую концепцию взять за основу при разработке. Опишите некоторые возможные последствия пренебрежения этим шагом.

10. Космический челнок был примером чрезвычайно сложной системы, в которой применялись самые передовые технологии. Приведите три примера компонентов челнока, в которых, как вам кажется, использовались непроверенные на тот момент технологии, так что для снижения эксплуатационных рисков необходимо было создавать и испытывать многочисленные опытные образцы.

11. Представьте, что вас назначили системным инженером в проект разработчики новой крупной системы, в котором применяется новая технология. Очевидно, здесь присутствует серьезный технический (если не программный) риск. Что бы вы порекомендовали сделать на ранних этапах разработки, чтобы смягчить технические риски? Для каждого из предложенных способов смягчения риска укажите, снизит ли он вероятность риска, последствия риска или то и другое одновременно.

12. Предположим, вы занимаетесь производством садового оборудования и планируете разработать одну-две модели мини-тракторов для стрижки травы, ориентированных на владельцев загородной недвижимости. Рассмотрите потребности большинства потенциальных покупателей и выпишите, по крайней мере, шесть требований назначения, отражающих эти потребности. Не забывайте о том, какими качествами должны обладать хорошие требования. Нарисуйте контекстную диаграмму минитрактора.

13. Чтобы соответствовать будущим нормам загрязнения окружающей среды, некоторые производители разрабатывают автомобили, работающие на электрической энергии. Как вы думаете, какие основные компоненты автомобилей с бензиновыми двигателями удастся сохранить с минимальными изменениями? Какие придется модифицировать существенно? Какие разработать заново? (Не рассматривайте компоненты, не имеющие прямого отношения к основным функциям автомобиля: развлечения, автоматический круиз-контроль, стекла и сиденья с электроприводом, подушки безопасности).

14. При рассмотрении потенциальных концепций новой системы, удовлетворяющих требованиям назначения, часто выделяется одна концепция, которая кажется очевидным решением. Зная, что преждевременная концентрация на «лучшем решении» — достойная порицания инженерная практика, опишите два подхода к идентификации спектра альтернативных концепций системы, которые следует рассмотреть.

15. Как на этапе исследования концепции, так и на этапе определения концепции анализируется несколько альтернативных концепций системы. Объясните основные различия в целях и способах выполнения такого анализа на обоих этапах.

16. Объясните смысл термина «привязка функций» и проиллюстрируйте его на примере персонального компьютера. Нарисуйте функциональную диаграмму персонального компьютера. Для каждой составной части опишите, какие функции она выполняет, как взаимодействует с другими составными частями и как соотносится с внешними входами и выходами компьютерной системы.

17. а) Составьте перечень функций верхнего уровня для системы банкомата. Включите не более 12 функций. б) Нарисуйте схему функциональных блоков банкомата, отразив на ней функции из пункта «а».

18. а) Определите функции стандартного настольного компьютера. б) Определите компоненты стандартного настольного компьютера. в) Привяжите функции из пункта «а» к компонентам из пункта «б».

19. Предположим, вы закончили анализ функционирования и привязку функций на этапе определения концепции в ходе разработки системы. а) Пусть некоторые функции оказались привязаны к различным (а не к одному) компонентам. Что это означает с точки зрения разработки концепции? Составляет ли это проблему? б) Пусть есть несколько функций, привязанных к одному компоненту. Что это означает с точки зрения разработки концепции? Составляет ли эта проблему?

20. Допустим, вас назначили системным архитектором нового реактивного самолета для частных деловых полетов, рассчитанного на восемь лиц. Допустим также, что в качестве метода описания архитектуры вам предложено использовать DODAF. Решите, какие

представления вы включили бы в архитектуру, и объясните свое решение. Разумеется, для системы такого типа использовать все имеющиеся в DODAF представления необязательно.

21. Назовите стороны, заинтересованные в следующих решениях: а) проектирование светофора на новом перекрестке; б) проектирование нового метеорологического спутника; в) выбор коммуникационной подсистемы для нового океанографического буя, предназначенного для измерения температуры воды на разных глубинах; г) выбор подсистемы обеспечения безопасности для новой электростанции; д) проектирование новой системы управления предприятием для крупной компании.

22. Приведите три примера задач или систем, в которых для разработки и последующего проектирования были бы полезны игры.

23. Почему при разработке новых сложных систем так часто идут на большой риск, выбирая незрелую технологию? Приведите примеры ситуаций, когда такой выбор окупается и не окупается.

24. Пусть требуется разработать масштабное обновление системы управления воздушным транспортом в зоне аэропорта. Каковы, на ваш взгляд, три самых крупных риска и какие системно-инженерные подходы вы порекомендовали бы для смягчения каждого из них? (Рассмотрите риск не уложиться в сроки, а также проблемы безопасности).

25. Несмотря на все усилия, приложенные при разработке критических компонентов системы на этапе эскизного проектирования, «неизвестные неизвестные» могут выявиться и во время технического проектирования. Обсудите, какие действия на случай неожиданной ситуации мог бы запланировать системный инженер в ожидании этих «неизвестных неизвестных». В ответе следует учесть потенциальное влияние на стоимость, сроки, назначение персонала и процедуры испытаний. Если вам по работе приходилось сталкиваться с реальным примером такого рода, можете взять его за основу.

26. Предварительный анализ проектных решений (PDR) — важное мероприятие на этапе технического проектирования, и системному инженеру принадлежит в нем ведущая роль. Предположим, что вам (системному инженеру) поручено быть главным докладчиком по результатам выполнения PDR. Обсудите, как бы вы стали готовиться к этому совещанию. Как бы вы подошли к изложению пунктов, которые могут вызвать споры?

27. Персональный ноутбук — устройство, доказавшее свою высокую надежность, несмотря на то что у него множество интерфейсов, с ним работают разные люди, он включен практически постоянно и в конструкции имеются движущиеся части (например, накопители на гибких, жестких и компакт-дисках). Это портативное устройство, которое эксплуатируется в широком диапазоне условий внешней среды (температура, ударные воздействия, вибрации и т. д.). Назовите шесть характеристик конструкции, которые способствуют повышению надежности ноутбука. Оцените вклад каждой из этих составляющих в общую стоимость компьютера. Достаточно будет оценки по шкале «высокая, средняя, низкая».

28. Определите термины «верификация» и «валидация». Опишите, какие испытания предназначены для того и другого, и объясните, каким образом они соответствуют определениям этих терминов.

29. За производство, как правило, отвечает подразделение компании, независимое от организации-разработчика. Было отмечено, что для перехода к производству и для самого процесса производства требуется системноинженерный опыт в некоторых критических областях. Назовите несколько примеров ситуаций, когда системноинженерный опыт необходим при производстве медицинской техники (например, вживленных кардиостимуляторов).

30. Обсудите, в каких важнейших областях САМ-системы революционизировали производство автомобилей.

31. Назовите и обсудите четыре потенциальные проблемы при вводе в эксплуатацию и проверке сложной навигационно-коммуникационной системы на борту трансокеанского

грузового судна. Предположите, что некоторые подсистемы были собраны на суше еще до отгрузки. Предположите еще, что участвует несколько подрядчиков, а также судовладельческая компания и государственные инспекторы.

32. Ошибки на уровне интерфейсов трудно диагностировать и исправить во время окончательного комплексирования системы. Почему? Какие меры следует предпринять, чтобы минимизировать последствия таких ошибок?

33. Проверка готовности к эксплуатации — важная функция в развернутых системах. Поставив себя на место системного инженера, знакомого с конструкцией и функционированием большой сложной системы, расскажите, как бы вы порекомендовали производственному персоналу спланировать и провести такую проверку.

34. Во многих сложных системах имеется встроенная подсистема индикации отказов. Она может быть сама по себе сложной, дорогой и требующей специального обучения и обслуживания. Перечислите и обсудите ключевые требования и вопросы, которые необходимо рассмотреть при проектировании общей конструкции такой встроенной подсистемы проверки. Каковы основные компромиссы?

35. Эффективная система логистического обеспечения — важная составная часть нормального функционирования системы. Обсудите, почему системный инженер должен принимать участие в определении функций и проектировании системы обеспечения, хотя она является «внешней» по отношению к поставляемой системе. Обсудите некоторые ее характеристики, например цепочки поставок, номенклатуру запасных частей, уровень неснижаемых складских запасов, обучение и документацию.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА 09.03.02 — Информационные системы и технологии, Направленность (профиль) «Программно-аппаратные комплексы»

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП			Б1.В.ДВ.3.2		
Дисциплина		Системная инженерия			
Курс	3	семестр	5		
Кафедра	Информатики и вычислительной техники				
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность			Сагидова Марина Леонидовна, канд. техн. наук, доцент кафедры информационных систем и технологий		
Общ. трудоемкость _{час/ЗЕТ}		108/3	Кол-во семестров		1
			Форма контроля		Зачет
ЛК _{общ./тек. сем.}	30/30	ПР/СМ _{общ./тек. сем.}	-/-	ЛБ _{общ./тек. сем.}	18/18
				СРС _{общ./тек. сем.}	60/60

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды проектной документации (ПК-10);
- способность к проектированию базовых и прикладных информационных технологий (ПК-11).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ПК-10 ПК-11	Выполнение лабораторных работ	4	32	в течение семестра по расписанию занятий
ПК-10 ПК-11	Групповая дискуссия	5	10	в течение семестра по расписанию занятий
ПК-10 ПК-11	Выступление с докладом	2	10	в течение семестра по расписанию занятий
ПК-10 ПК-11	Презентация	2	8	в течение семестра по расписанию занятий
Всего:			60	
ПК-10 ПК-11	Зачет	1 вопрос	20	по расписанию сессии
		2 вопрос	20	
Всего:			40	
Итого:			100	
Дополнительный блок				
ПК-10 ПК-11	Составление глоссария		5	По согласованию с преподавателем
Всего:			5	

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.