

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.04.04 Программная инженерия

ФГОС введен в действие приказом №1406 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 28.11.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.04.04 Программная инженерия

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ВТ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Романов Е. Л.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Якименко А. А.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Якименко А. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.7 способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; в части следующих результатов обучения:	
у1. осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности	
Компетенция ФГОС: ОПК.6 способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств	
Компетенция НГТУ: ПК.22.В способность управлять средой функционирования объектов профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения	
з5. компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними	
у1. использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения	
у2. применять коллективные среды разработки и документирования программного обеспечения	
у5. использовать методы и приемы формализации задач	
Компетенция НГТУ: ПК.23.В способность к управлению процессами жизненного цикла программного обеспечения; в части следующих результатов обучения:	
з2. этапы, технологические процессы, артефакты унифицированного процесса разработки ПО, содержание свода знаний о программной инженерии SWEBOK, стандартов по процессам жизненного цикла ПО	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Системные основы программной инженерии</i>	
ОПК.6.з1 знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств	
1.знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.7.у1 осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности	
2.осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.22.В.з1 знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения	
3.знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.22.В.з5 компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними	
4.компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними	Практические занятия
ПК.22.В.у1 использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения	
5.использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения	Практические занятия

ПК.22.В.у2 применять коллективные среды разработки и документирования программного обеспечения	
6.применять коллективные среды разработки и документирования программного обеспечения	Практические занятия
ПК.22.В.у5 использовать методы и приемы формализации задач	
7.использовать методы и приемы формализации задач	Практические занятия
ПК.23.В.з2 этапы, технологические процессы, артефакты унифицированного процесса разработки ПО, содержание свода знаний о программной инженерии SWEBOOK, стандартов по процессам жизненного цикла ПО	
8.этапы, технологические процессы, артефакты унифицированного процесса разработки ПО, содержание свода знаний о программной инженерии SWEBOOK, стандартов по процессам жизненного цикла ПО	Практические занятия

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Системный подход к проектированию ПО				
1. Введение в системную инженерию	0	2	1, 3	Обзор истории системной инженерии, её предмет. 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.
2. Системный подход и системное мышление	0	2	1, 3	Понятие системы. Элемент системы. Виды систем. Множественность групп описаний системы. Функция - конструкция - процессы - материал, эволюция, соотношение между системным мышлением и системной инженерией.

3. Жизненный цикл системы	0	2	1, 3	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 практик жизненного цикла. "Горбатая диаграмма" и связь практик жизненного цикла с разворачивающимся во времени проектом. Различие между практиками и стадиями жизненного цикла. Методы управления жизненным циклом, стандарт SPEM 2.
---------------------------	---	---	------	--

4. Практики системной инженерии	0	2	1, 3	Формат типового описания практики (ISO 24774): название, назначение, результаты, состав (мероприятия и дела). Отсутствие указания на методы выполнения практик. Необходимость выбора метода и инструментов. Краткая характеристика каждой из практик системной инженерии. Проект стандарта инженерии требований ISO 29148. Хорошо сформулированное отдельное требование, его синтаксис и критерии. Наборы требований, их критерии хорошей сформулированности. Виды наборов требований (различные спецификации, концепция операций). Разработка и использование требований в жизненном цикле системы (на примере V-диаграммы). Трассировка требований к результатам верификации и валидации. Доказательства приемлемости рисков невыполнения требований при пересмотрах выделения ресурсов (артефакт "оценочное дело", стандарт ISO 15026). Разнообразие систем управления требованиями (входящие в состав САПР, отдельные).
5. Инженерия требований	4	4	7, 8	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. Практики определения требований заинтересованных сторон и анализа требований (на примере ISO 15288).

6. Архитектурное проектирование	4	4	3, 4, 5, 7, 8	Функциональное и конструкционное описания. Понятие архитектуры и архитектурной деятельности. Логическая архитектура и физическая архитектура в ISO 15288. Требования к архитектурному описанию по версии ISO 42010 (соответствие описаний интересам заинтересованных лиц, множественность групп описаний, различие группы описаний и метода описаний, необходимость спецификации метода описаний). Порождающие модели в архитектурных описаниях, языки архитектурного моделирования (SysML, Archimate). Порождающее проектирование. Метод обеспечения модульности проекта и проектных работ.
7. Датацентрическая интеграция данных	0	2	2, 6	Понятие информационной модели системы и ее проекта. Различение бумажного и безбумажного документооборота и датацентрической модели ориентированной разработки. Понятие об онтологической интеграции данных. Обзор промышленных онтологий (ISO 15926 для непрерывных производств, ISO 18269/PSL для процессов, ISO 16739/BIM для строительства, Gellish и т. д.) Библиотека справочных данных ISO 15926 и ее структура.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ	1, 2, 3	36	2

Собрать материал и провести анализ с позиций системной инженерии одного из крупных проектов (существующего или гипотетического), оценить в нем ИТ-составляющую. Провести анализ предметной области, оценку параметров системы. Провести анализ архитектуры системы с позиций стандарта ISO IEC 42010.

: Романов Е. Л. Программная инженерия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220170. - Загл. с экрана.

2	Подготовка к занятиям	1, 3	0	0
---	-----------------------	------	---	---

: Романов Е. Л. Программная инженерия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220170. - Загл. с экрана.

3	Подготовка к аттестации	1, 3	10	4
---	-------------------------	------	----	---

: Романов Е. Л. Программная инженерия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220170. - Загл. с экрана.

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Социальные сети: YandexDisk vk.com/cprog_cs
Размещение учебных материалов	Социальные сети: YandexDisk vk.com/cprog_cs

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Практическое занятие по предварительно объявленной теме с обсуждением найденных и подобранных студентами материалов, с определением назначения, структуры, особенностей и примеров и практик применения стандартов	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
Подготовка к занятиям:	0	
РГЗ:	40	80

<i>Зачет:</i>	0	20
---------------	---	----

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ОК.7	у1. осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности		+
ОПК.6	з1. знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств		+
	ПК.22.В з1. знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения	+	+
	ПК.22.В з5. компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними		+
	ПК.22.В у1. использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения		+
	ПК.22.В у2. применять коллективные среды разработки и документирования программного обеспечения		+
	ПК.22.В у5. использовать методы и приемы формализации задач	+	+
	ПК.23.В з2. этапы, технологические процессы, артефакты унифицированного процесса разработки ПО, содержание свода знаний о программной инженерии SWEBOOK, стандартов по процессам жизненного цикла ПО		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Теория информационных процессов и систем : [учебник для вузов по направлению подготовки "Информационные системы" / В. А. Дубенецкий и др.] ; под ред. Б. Я. Советова. - М., 2010. - 428, [1] с. : ил.
2. Романов Е. Л. Программная инженерия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220170. - Загл. с экрана.
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - М., 2006. - III, 53, [1] с. : ил., табл.

Дополнительная литература

1. Орлов С. А. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем : Учебное пособие для вузов / С. А. Орлов. - СПб., 2003. - 473 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. SEBoK (Systems Engineering Body of Knowledge) [Electronic resource] : [website] / BKCASE. – URL: <http://sebokwiki.org>. – Title from screen.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. SEBoK (Systems Engineering Body of Knowledge) [Electronic resource] : [website] / BKCASE. – URL: <http://sebokwiki.org>. – Title from screen.

4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
5. SEBoK (Systems Engineering Body of Knowledge) [Electronic resource] : [website] / BKCASE. – URL: <http://sebokwiki.org>. – Title from screen.
6. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
8. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Пустовалова Н. В. Программная инженерия (метрическая теория программ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов направления 080800 Прикладная информатика] / Н. В. Пустовалова, Г. И. Кайгородцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208496. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра вычислительной техники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системные основы программной инженерии

Образовательная программа: 09.04.04 Программная инженерия, магистерская программа:
Разработка программного обеспечения информационных систем

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Системные основы программной инженерии приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.7 способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	у1. осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности	Датацентрическая интеграция данных		Зачет, вопрос 20
ОПК.6 способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	з1. знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств	Введение в системную инженерию Жизненный цикл системы Практики системной инженерии Системный подход и системное мышление		Зачет, вопросы 1-6
ПК.22.В способность управлять средой функционирования объектов профессиональной деятельности	з1. знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения	Архитектурное проектирование Введение в системную инженерию Жизненный цикл системы Практики системной инженерии Системный подход и системное мышление	РГЗ	Зачет, вопросы 14,15,19
ПК.22.В	з5. компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними	Архитектурное проектирование		Зачет, вопросы 19
ПК.22.В	у1. использовать существующие типовые решения и шаблоны	Архитектурное проектирование		Зачет, вопросы 19

	проектирования программного обеспечения			
ПК.22.В	у2. применять коллективные среды разработки и документирования программного обеспечения	Датацентрическая интеграция данных		Зачет, вопросы 20
ПК.22.В	у5. использовать методы и приемы формализации задач	Архитектурное проектирование Инженерия требований	РГЗ, разделы...	Зачет, вопросы...
ПК.23.В способность к управлению процессами жизненного цикла программного обеспечения	з2. этапы, технологические процессы, артефакты унифицированного процесса разработки ПО, содержание свода знаний о программной инженерии SWEBOOK, стандартов по процессам жизненного цикла ПО	Архитектурное проектирование Инженерия требований		Зачет, вопросы 17,19

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 2 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.7, ОПК.6, ПК.22.В, ПК.23.В.

Зачет проводится в устно форме по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.7, ОПК.6, ПК.22.В, ПК.23.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые

виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Системные основы программной инженерии», 2 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: оба вопроса выбираются из общего списка. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Системные основы программной инженерии»

Вопрос 1. Системная инженерия и инженерия по специальности (сравнение на примере программной инженерии)

Вопрос 2. язык Archimate

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____
(дата)

2. Критерии оценки

Согласно положению о балльно-рейтинговой системе НГТУ, базовый балл рейтинга за зачет составляет 20 баллов. Соответственно, критерий оценки определяется в процентах к этому баллу, т.е. в виде базовой оценки в 10 баллов за вопрос:

- Ответ на вопрос билета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 50% базовой
- Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если в теоретических вопросах даны только основные определения - оценка составляет не более 50% базовой

- Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если в теоретических вопросах отражена структура вопроса (определения, свойства, правила) - оценка составляет 50-80% базовой
- Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если дан развернутый ответ на теоретический вопрос и доп. вопросы - оценка составляет 80-100% базовой

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Системные основы программной инженерии»

1. Определения системной инженерии, стандарты в области системной инженерии
2. Системная инженерия и системный анализ (сравнение), системная инженерия и управление проектами (сравнение)
3. Системная инженерия и инженерия по специальности (сравнение на примере программной инженерии)
4. Система как функция и как конструкция, сложные системы. Эмерджентность системы
5. Обеспечивающая система, целевая система, система в операционном окружении. Системы систем
6. Системное мышление
7. Модели систем, модели жизненного цикла
8. 4D-системы, воплощение системы (вынос в реальность)
9. Системы ERP и MRP
10. Системы PLM
11. Системы MES
12. Системы EAM
13. Механизмы интеграции систем
14. Язык Archimate
15. Язык SysML
16. Стандарты IDEF1, IDEF3, IDEF5
17. Инженерия требований
18. Управление конфигурацией. Управление рисками. Верификация и валидация
19. Архитектура системы. Стандарт ISO IEC 42010
20. Понятие информационной модели системы и ее проекта. Различение бумажного и безбумажного документооборота и датацентрической моделиориентированной разработки.
21. Понятие об онтологической интеграции данных. Обзор промышленных онтологий

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Системные основы программной инженерии», 2 семестр

1. Методика оценки

Собрать материал и провести анализ с позиций системной инженерии одного из крупных проектов (существующего или гипотетического), оценить в нем ИТ-составляющую. Провести анализ предметной области, оценку параметров системы. Провести анализ архитектуры системы с позиций стандарта ISO IEC 42010. Составные части работы:

- Аннотированный аналитический обзор по предметной области
- Оценка параметров, масштаба системы
- Описание архитектуры системы с позиций стандарта ISO IEC 42010
- Описание ИТ-составляющей, связей программной архитектуры с общей архитектурой системы (стейкхолдеры, интересы, архитектурные виды и точки зрения)

2. Критерии оценки

Согласно положению о балльно-рейтинговой системе НГТУ, базовый балл рейтинга за РГР определен в рабочей программе. Соответственно, критерий оценки определяется в процентах к этому баллу:

- РГР считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), оценка составляет менее 30% базовой.
- РГР засчитывается на **пороговом** уровне, содержание не полностью раскрывает задание, список источников обзора ограничен, пояснительная записка оформлена со значительными структурными, стилистическими и грамматическими ошибками - оценка составляет 30-50% базовой
- РГР засчитывается на **базовом** уровне, если содержание работы соответствует заданию, пояснительная записка оформлена в целом грамотно - оценка составляет 50-80% базовой
- РГР засчитывается на **продвинутом** уровне, если содержание раскрыто полностью и разнообразно, количество источников обзора более 30, в пояснительной записке отражены все аспекты тематики, имеется аналитическая часть - оценка составляет 80-100% базовой

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р) – предметная область, анализируемая система

1. Разработка и производство интегральных схем
2. Большой адронный коллайдер
3. Стратегический дата-центр
4. Космический стартовый комплекс
5. Скоростная железная дорога в экстремальных условиях (высокогорье, крайний север, пустыня)
6. Система управления войсками в современных условиях
7. Морская буровая платформа
8. Система управления здравоохранением
9. Стратегическая подводная лодка
10. Магистральный пассажирский самолет