

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»
(ФИЦ КНЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления аспирантуры и магистратуры

ФИЦ КНЦ РАН

к.г.-м.н., доцент И.В. Чикирёв



Подпись
29 июня 2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине Б1.О.12 Системная инженерия

указывается цикл (раздел) ОП, к которому относится дисциплина, название дисциплины

для направления подготовки (специальности) 09.04.02 Информационные системы и технологии

код и наименование направления подготовки (специальности)

направленность программы (профиль) Информационные системы предприятий и учреждений

наименование профиля /специализаций/образовательной программы

Квалификация выпускника, уровень подготовки

Магистр

(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

Апатиты

2020

Лист согласования

1. Разработчик:

доцент
должность

УАиМ



подпись

В.В. Быстров
И.О. Фамилия

2. Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании учебно-методической комиссии управления аспирантуры и магистратуры 29 июня 2020 г., протокол № 02.

Председатель УМК УАиМ

29.06.2020

дата



подпись

Л.Д. Кириллова

И.О.Фамилия

Лист переутверждения

Фонд оценочных средств переутвержден на 2021/2022 учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ Л.Д. Кириллова Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № 2 от «29» июня 2021 г.

Фонд оценочных средств переутвержден на _____ / _____ учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ _____ Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г

Фонд оценочных средств переутвержден на _____ / _____ учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ _____ Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г

Фонд оценочных средств переутвержден на _____ / _____ учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ _____ Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г

Фонд оценочных средств переутвержден на _____ / _____ учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ _____ Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г

Лист изменений, вносимых в ФОС по дисциплине «Системная инженерия»

В фонд оценочных средств вносятся следующие изменения и дополнения:

1. _____

2. _____

3. _____

Дополнения и изменения внесены и одобрены на заседании учебно-методической комиссии управления аспирантуры и магистратуры ФИЦ КНЦ РАН

от « ____ » _____ г., протокол № _____.

Председатель УМК УАиМ _____ Л.Д. Кириллова

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Общие сведения

1.	Отдел	Аспирантуры и магистратуры
2.	Направление подготовки	09.04.02 __ Информационные системы и технологии Профиль – «Информационные системы предприятий и учреждений»
3.	Дисциплина (модуль)	Б1.О.12 Системная инженерия
4.	Количество этапов формирования компетенций (ДЕ, разделов, тем и т.д.)	8

Перечень компетенций:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий (ОПК-6) |
|---|

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:	
Системная инженерия как дисциплина. История развития системной инженерии на Западе и в России.	ОПК-6	<ul style="list-style-type: none"> • основные понятия и концепции системной инженерии; • базовые методы и средства системной и программной инженерии; 	<ul style="list-style-type: none"> • сопоставлять назначение и технические характеристики системы с составом и функциональными возможностями ее компонентов. 	<ul style="list-style-type: none"> • навыками принятия решений при выборе компонентов, необходимых для создания системы. 	Тест
Основные понятия и принципы системной инженерии.	ОПК-6	<ul style="list-style-type: none"> • принципы построения и анализа технических систем; • основные понятия и концепции системной инженерии; 	<ul style="list-style-type: none"> • сопоставлять назначение и технические характеристики системы с составом и функциональными возможностями ее компонентов. 	<ul style="list-style-type: none"> • навыками принятия решений при выборе компонентов, необходимых для создания системы. 	Тест
Холархия и жизненный цикл в системной инженерии	ОПК-6	<ul style="list-style-type: none"> • принципы построения и анализа технических систем; • технологии проведения системно-аналитического обследования корпоративных информационных систем; • основные понятия и концепции системной инженерии; 	<ul style="list-style-type: none"> • определять назначение и технические характеристики системы с учетом цели ее создания; • сопоставлять назначение и технические характеристики системы с составом и функциональными возможностями ее компонентов. 	<ul style="list-style-type: none"> • навыками планирования жизненного цикла сложной системы; 	Тест, раздел контрольной работы

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Архитектурное проектирование в системной инженерии	ОПК-6	<ul style="list-style-type: none"> • принципы построения и анализа технических систем; • технологии проведения системно-аналитического обследования корпоративных информационных систем; • базовые методы и средства системной и программной инженерии; • ГОСТы и международные стандарты в области ИТ; • структуру и содержание основополагающих стандартов системной и программной инженерии. 	<ul style="list-style-type: none"> • использовать специализированные методологии и средства моделирования ИС, данных, процессов; • определять назначение и технические характеристики системы с учетом цели ее создания; • сопоставлять назначение и технические характеристики системы с составом и функциональными возможностями ее компонентов. 	<ul style="list-style-type: none"> • навыками формирования набора моделей, необходимых для успешного создания программно-интенсивных систем; • навыками принятия решений при выборе компонентов, необходимых для создания системы. 	Тест, раздел контрольной работы
Проект и требования в системной инженерии	ОПК-6	<ul style="list-style-type: none"> • основные принципы и понятия процессного и проектного подходов к управлению и анализу технических систем; • базовые методы и средства системной и программной инженерии; • ГОСТы и международные стандарты в области ИТ; • структуру и содержание основополагающих стандартов системной и программной инженерии. 	<ul style="list-style-type: none"> • использовать специализированные методологии и средства моделирования ИС, данных, процессов; • определять назначение и технические характеристики системы с учетом цели ее создания; • сопоставлять назначение и технические характеристики системы с составом и функциональными возможностями ее компонентов. 	<ul style="list-style-type: none"> • навыками планирования жизненного цикла сложной системы; • навыками формирования набора моделей, необходимых для успешного создания программно-интенсивных систем; 	Тест, раздел контрольной работы

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Управление требованиями в системной инженерии	ОПК-6	<ul style="list-style-type: none"> • базовые методы и средства системной и программной инженерии; • ГОСТы и международные стандарты в области ИТ; • структуру и содержание основополагающих стандартов системной и программной инженерии. 	<ul style="list-style-type: none"> • использовать специализированные методологии и средства моделирования ИС, данных, процессов; • определять назначение и технические характеристики системы с учетом цели ее создания; • сопоставлять назначение и технические характеристики системы с составом и функциональными возможностями ее компонентов. 	<ul style="list-style-type: none"> • навыками планирования жизненного цикла сложной системы; • навыками формирования набора моделей, необходимых для успешного создания программно-интенсивных систем; • навыками принятия решений при выборе компонентов, необходимых для создания системы. 	Тест
Системное мышление инженера	ОПК-6	<ul style="list-style-type: none"> • основные понятия и концепции системной инженерии; • базовые методы и средства системной и программной инженерии; • ГОСТы и международные стандарты в области ИТ; 	<ul style="list-style-type: none"> • использовать специализированные методологии и средства моделирования ИС, данных, процессов; 	<ul style="list-style-type: none"> • навыками формирования набора моделей, необходимых для успешного создания программно-интенсивных систем; • навыками принятия решений при выборе компонентов, необходимых для создания системы. 	Тест, раздел контрольной работы
Понятие качества в системной инженерии	ОПК-6	<ul style="list-style-type: none"> • основные понятия и концепции системной инженерии; • базовые методы и средства системной и программной инженерии; • ГОСТы и международные стандарты в области ИТ; • структуру и содержание основополагающих стандартов системной и программной инженерии. 	<ul style="list-style-type: none"> • определять назначение и технические характеристики системы с учетом цели ее создания; • сопоставлять назначение и технические характеристики системы с составом и функциональными возможностями ее компонентов. 	<ul style="list-style-type: none"> • навыками принятия решений при выборе компонентов, необходимых для создания системы. 	Тест, раздел контрольной работы

Критерии и шкалы оценивания

1. Тест

Процент правильных ответов	41-60	61-80	81-100
Количество баллов за раздел	3	4	5

Тест состоит из 8 тематических разделов (по каждой теме дисциплины). Каждый раздел оценивается в диапазоне от 3 до 5 баллов.

2. Контрольная работа

Контрольная работа разбита на 5 составных частей. Каждая составная часть оценивается 0-4 баллов по следующей шкале:

Результат	Количество баллов
Обучающийся не готов представить к защите результаты выполнения промежуточной части контрольной работы	0
Подготовлено сообщение о результатах выполнения промежуточной части, обучающийся затрудняется ответить на вопросы преподавателя и других участников защиты, в результатах выполнения контрольной стадии допущены серьезные методологические ошибки	2
Подготовлено сообщение о результатах выполнения промежуточной части, обучающийся отвечает на большинство вопросов преподавателя и других участников защиты, в результатах выполнения контрольной стадии присутствуют небольшие неточности и ошибки вычислительного характера и применяемых нотаций	3
Подготовлено сообщение о результатах выполнения промежуточной части, обучающийся свободно отвечает на вопросы преподавателя и других участников защиты, обосновывают принятые решения, в результатах выполнения контрольной отсутствуют неточности и ошибки вычислительного характера и применяемых нотаций	4

Итого за контрольную работу обучающийся может получить в течение семестра от 0 до 20 баллов.

3. Экзамен

Оценка	Критерии оценивания
«отлично» (20 баллов)	Ставится в том случае, когда обучающийся обнаруживает систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине, умеет свободно ориентироваться в вопросе. Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, осознанно, литературным языком, с использованием современных научных терминов; ответ самостоятельный. Обучающийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы. Дисциплинарные компетенции сформированы на высоком уровне.
«хорошо» (15 баллов)	Ставится в том случае, когда обучающийся обнаруживает полное знание учебного материала, демонстрирует

	<p>систематический характер знаний по дисциплине. Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано, отсутствует собственная точка зрения. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Обучающийся испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием современных научных терминов, литературным языком.</p> <p>Дисциплинарные компетенции сформированы на продвинутом уровне.</p>
«удовлетворительно» (10 баллов)	<p>Ставится в том случае, когда обучающийся обнаруживает знание основного программного материала по дисциплине, но допускает погрешности в ответе. Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Обучающийся испытывает трудности в ответах на вопросы. Научная терминология используется недостаточно.</p> <p>Дисциплинарные компетенции сформированы на базовом уровне.</p>
«неудовлетворительно» (0 баллов)	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине. При ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания теоретического материала или допущен ряд существенных ошибок, которые обучающийся не может исправить при наводящих вопросах экзаменатора, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются ошибки в использовании научной терминологии.</p> <p>Дисциплинарные компетенции не сформированы.</p>

Пример типового тестового задания

1. Укажите правильную последовательность этапов при каскадной модели жизненного цикла:

- а) Определение требований -> Тестирование -> Реализация;
- б) Проектирование -> Реализация -> Тестирование; +
- в) Проектирование -> Определение требований -> Реализация.

2. UML — это:

- а) язык программирования, имеющий синтаксис схож с C ++;
- б) унифицированный язык визуального моделирования, использует нотацию диаграмм; +
- в) набор стандартов и спецификаций качества программного обеспечения.

3. Проектирование ПО в основном рассматривается как:

- а) архитектурное проектирование; +

- б) коммуникационные методы;
- в) детальные методы.

4. *Что из приведенного не является одним из методов проектирования программного обеспечения?*

- а) структурное программирование;
- б) объектно-ориентированное программирование;
- в) алгебраическое программирование. +

5. *Как называется процесс разбиения одной сложной задачи на несколько простых подзадач?*

- а) абстракция;
- б) декомпозиция; +
- в) реинжиниринг.

6. *Интерфейс-это*

- а) прежде всего, набор правил;
- б) набор задач пользователя, которые он решает с помощью системы;
- в) способ взаимодействия между объектами. +

7. *Техническое задание — это*

- а) документ объяснений для заказчика;
- б) исходный документ для сдачи ПО в эксплуатацию;
- в) выходной документ для проектирования, разработки автоматизированной системы. +

8. *Анализ требований —*

- а) отображение функций системы и ее ограничений в модели проблемы; +
- б) показатель сопровождаемости, который определяет необходимые усилия для диагностики случаев отказов;
- в) отображение частей программ, которые будут модифицироваться.

9. *Архитектура системы —*

- а) декомпозиция решения для выделенного спектра задач домена на подсистемы или иерархию подсистем;
- б) определение системы в терминах вычислительных составляющих (подсистем) и интерфейсов между ними, которое отражает правила декомпозиции проблемы на составляющие; +
- в) соответствующие вариации состава выделенных компонент.

10. *Агрегация —*

- а) отношения, утверждает наличие связи между понятиями, не уточняя зависимости их содержания и объемов;
- б) возможность для некоторого класса находиться одновременно в связи с одним элементом из определенного множества классов;
- в) объединение нескольких понятий в новое понятие, существенные признаки нового понятия при этом могут быть либо суммой компонент или существенно новыми (отношение «доля — целое»). +

11. *Ассоциация —*

- а) возможность для некоторого класса находиться одновременно в связи с одним элементом из определенного множества классов;

- б) объединение нескольких понятий в новое понятия, существенные признаки нового понятия о этом могут быть либо суммой компонент или существенно новыми (отношение «доля — целое»);
- в) самое общее отношение, утверждает наличие связи между понятиями, не уточняя зависимости их содержания и объемов. +

12. Валидация —

- а) обеспечение соответствия разработки требованиям ее заказчиков. +
- б) проверка правильности трансформации проекта в код реализации;
- в) выявление всех ошибок.

13. Верификация —

- а) обеспечение соответствия разработки требованиям ее заказчиков;
- б) проверка правильности трансформации проекта в реальную систему; +
- в) действия на каждой стадии жизненного цикла с проверки и подтверждения соответствия стандартам.

14. Продукты инженерии требований по методу С.Шлеер и С.Меллора:

- а) информационная модель системы; +
- б) описание интерфейсов сценариев и актеров;
- в) неформальное описание сценариев и актеров.

15. Последовательность работ по каскадной моделью:

- а) требования, проектирование, реализация; +
- б) проектирование, сопровождение, тестирование;
- в) требования, сопровождение, тестирование.

16. Проектирование —

- а) преобразование требований в последовательность проектных решений по системе; +
- б) определение главных структурных особенностей системы;
- в) определение подробностей функционирования и связей для всех компонент системы.

17. Модель жизненного цикла —

- а) определение определенных действий, которые сопровождают изменения состояний объектов;
- б) типичная схема последовательности работ на этапах разработки системы; +
- в) отражение динамики изменений состояния каждого класса объектов.

18. Артефакт — это

- а) любой продукт деятельности специалистов по разработке систем; +
- б) результат ошибок разработчика во входных или проектных спецификациях;
- в) графическое представление элементов моделирования системы.

Ключ к ответам: правильные ответы отображены в вариантах ответа знаком «+».

Вопросы к экзамену по дисциплине «Системная инженерия»

1. Системная инженерия. Основные понятия и определения.
2. Причины появления СИ. Примеры систем, требующих СИ.
3. СИ как профессия.
4. Модель карьерного роста системного инженера.
5. Сила системной инженерии.
6. Точка зрения и перспективы системной инженерии.

7. Основы и история стандарта ISO/IEC 15288.
8. Взаимоотношения стандартов ISO/IEC JTC1
9. Жизненный цикл системы и системная инженерия.
10. Управление разработкой систем и риски. Декомпозиция. SEMP.
11. Управление рисками. Организация системной инженерии.
12. Зарождение новой системы.
13. Валидация потребностей. Системные операционные требования.
14. Разработка системных требований.
15. Анализ операционных требований.
16. Формулирование требований производительности.
17. Программа снижения рисков.
18. Анализ требования.
19. Функциональный анализ и проектирование.
20. Разработка прототипов как средство уменьшения рисков.
21. Тестирование разработки.
22. Снижение рисков.
23. Реализация системных строительных блоков.
24. Анализ требований
25. Функциональный анализ и проектирование
26. Проектирование компонентов.
27. Валидация проекта. СМ.
28. Интеграция, тестирование и оценка всей системы.
29. Планирование и подготовка испытаний.
30. Интеграция системы. Верификация и валидация.
31. Переход от разработки к внедрению.
32. Установка, монтаж и обновление системы.
33. Валидация потребностей.
34. Системные операционные требования.
35. Анализ операционных требований
36. Формулирование требований производительности.
37. Принятие решений. Моделирование в ходе разработки системы.