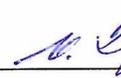


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**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 Рабочая программа рассмотрена и одобрена 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

Рабочая программа переутверждена на 2021/2022 учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ  Л.Д. Кириллова

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

Рабочая программа переутверждена на \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ \_\_\_\_\_ Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г

Рабочая программа переутверждена на \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ \_\_\_\_\_ Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г

Рабочая программа переутверждена на \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ \_\_\_\_\_ Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г

Рабочая программа переутверждена на \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ \_\_\_\_\_ Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г

**Лист изменений, вносимых в РП\* по дисциплине «Системная инженерия»**

В рабочую программу 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

---

\* Изменения, вносимые в РП – действия по изменению тематики и перечня лабораторных, практических работ, форм текущего и промежуточного контроля. В случае внесения изменений в РП в части количества часов, РП должна переутверждаться полностью. Лист изменений включается в структуру РП.

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
Б1	Дисциплины (модули)	
Б1.О.	Обязательная часть	
Б1.О.12	Системная инженерия	<p><b>Цель дисциплины:</b> - формирование целостного представления о системной инженерии, как междисциплинарной области технических наук, сосредоточенной на проблемах создания эффективных, комплексных систем, пригодных для удовлетворения установленных нужд, и изучение совокупности методов, процессов и стандартов, обеспечивающих планирование и эффективную реализацию полного жизненного цикла систем и программных средств.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• получить представление о современных проблемах системной инженерии;</li> <li>• научиться применять методы оценки и проектирования сложных искусственных систем на основе принципов системной инженерии;</li> <li>• познакомиться с отличиями в реализации принципов системной и программной инженерии при создании комплексных инженерных систем.</li> </ul> <p><b>В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы построения и анализа технических систем;</li> <li>• технологии проведения системно-аналитического обследования корпоративных информационных систем;</li> <li>• основные понятия и концепции системной инженерии;</li> <li>• основные принципы и понятия процессного и проектного подходов к управлению и анализу технических систем;</li> <li>• базовые методы и средства системной и программной инженерии;</li> <li>• ГОСТы и международные стандарты в области ИТ;</li> <li>• структуру и содержание основополагающих стандартов системной и программной инженерии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать специализированные методологии и средства моделирования ИС, данных, процессов;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• определять назначение и технические характеристики системы с учетом цели ее создания;</li> <li>• сопоставлять назначение и технические характеристики системы с составом и функциональными возможностями ее компонентов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками планирования жизненного цикла сложной системы;</li> <li>• навыками формирования набора моделей, необходимых для успешного создания программно-интенсивных систем;</li> <li>• навыками принятия решений при выборе компонентов, необходимых для создания системы.</li> </ul> <p><b>Содержание разделов дисциплины.</b></p> <p>Системная инженерия как дисциплина. История развития системной инженерии на Западе и в России. Основные понятия и принципы системной инженерии. Холархия и жизненный цикл в системной инженерии. Архитектурное проектирование в системной инженерии. Проект и требования в системной инженерии. Управление требованиями в системной инженерии. Системное мышление инженера. Понятие качества в системной инженерии.</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b> ОПК-6</p> <p><b>Формы отчетности</b> Семестр 3 – экзамен</p>
--	--	--

## Пояснительная записка

1. **Рабочая программа** составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России № 917 от 19.09.2017 г.

2. **Цель дисциплины (модуля) «Системная инженерия»** – формирование целостного представления о системной инженерии, как междисциплинарной области технических наук, сосредоточенной на проблемах создания эффективных, комплексных систем, пригодных для удовлетворения установленных нужд, и изучение совокупности методов, процессов и стандартов, обеспечивающих планирование и эффективную реализацию полного жизненного цикла систем и программных средств.

### **Задачи дисциплины:**

- получить представление о современных проблемах системной инженерии;
- научиться применять методы оценки и проектирования сложных искусственных систем на основе принципов системной инженерии;
- познакомиться с отличиями в реализации принципов системной и программной инженерии при создании комплексных инженерных систем.

3. **Требования к уровню подготовки обучающегося** в рамках данной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Системная инженерия» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО 09.04.02 Информационные системы и технологии (уровень магистратуры), представленных в таблице 1.

**Таблица 1 – Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины «Системная инженерия»**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции
1.	ОПК-6	Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий.

4. **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) «Системная инженерия».**

Результаты формирования компетенций и обучения представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Планируемые результаты обучения**

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
-------	-----------------	---	---------------------

1.	ОПК-6	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины и компетенция реализуется полностью	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы построения и анализа технических систем;</li> <li>• технологии проведения системно-аналитического обследования корпоративных информационных систем;</li> <li>• основные понятия и концепции системной инженерии;</li> <li>• основные принципы и понятия процессного и проектного подходов к управлению и анализу технических систем;</li> <li>• базовые методы и средства системной и программной инженерии;</li> <li>• ГОСТы и международные стандарты в области ИТ;</li> <li>• структуру и содержание основополагающих стандартов системной и программной инженерии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать специализированные методологии и средства моделирования ИС, данных, процессов;</li> <li>• определять назначение и технические характеристики системы с учетом цели ее создания;</li> <li>• сопоставлять назначение и технические характеристики системы с составом и функциональными возможностями ее компонентов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками планирования жизненного цикла сложной системы;</li> <li>• навыками формирования набора моделей, необходимых для успешного создания программно-интенсивных систем;</li> <li>• навыками принятия решений при выборе компонентов, необходимых для создания системы.</li> </ul>
----	-------	---	--

## 5. Место дисциплины (модуля) «Системная инженерия» в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1– Дисциплины (модули), и преподается в 3 семестре.

При изучении дисциплины «Системной инженерии» необходимы предметные знания по дисциплинам:

- Системный анализ и теория систем;
- Методы проектирования и исследования информационных процессов и систем;
- Современные информационные технологии и стандарты.

Дисциплина «Системная инженерия» является учебным курсом, предназначенным для специализации обучающегося в области проектирования и реализации инженерных проектов за счет развития системного мышления и применения методов системного анализа.

Результаты освоения дисциплины «Системная инженерия» используются в рамках образовательной программы в следующих дисциплинах:

- Управление ИТ-проектами;
- разных видах производственной практики;
- выпускная квалификационная работа.

## 6. Структура учебной дисциплины (модуля)

### Таблица 3 – Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов

Виды учебной нагрузки, часов	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная			Всего Часов
	Номер семестра обучения			
	1	2	3	
Лекции	-	-	16	<b>16</b>
Практические занятия	-	-	24	<b>24</b>
Лабораторные работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа	-	-	176	<b>176</b>
Подготовка и сдача экзамена	-	-	36	<b>36</b>
Всего часов по дисциплине	-	-	252	<b>252</b>

Формы промежуточного и текущего контроля

Экзамен	-	-	+	+
Зачет / зачет с оценкой	-	-	-	-
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-
Количество РГЗ	-	-	-	-
Количество контрольных работ	-	-	1 (включает в себя 5 частей)	1 (включает в себя 5 частей)
Количество рефератов	-	-	-	-
Количество эссе	-	-	-	-

## 7. Содержание учебной дисциплины (модуля)

**Таблица 4 – Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работ**

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения		
		Очная форма		
		Объем работы в часах		
		Лекции	Практ.	Самост.
1.	Системная инженерия как дисциплина. История развития системной инженерии на Западе и в России.	2	3	25
2.	Основные понятия и принципы системной инженерии.	2	3	25
3.	Холархия и жизненный цикл в системной инженерии	2	3	25
4.	Архитектурное проектирование в системной инженерии	2	3	26
5.	Проект и требования в системной инженерии	2	3	25
6.	Управление требованиями в системной инженерии	2	3	26
7.	Системное мышление инженера	2	3	25
8.	Понятие качества в системной инженерии	2	3	25
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>176</b>

**Таблица 5 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении  
дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля**

Перечень компетенц ий	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/ КП	Р	К/Р	Э	СРС	
ОПК-6	+	-	+	-/-	-	+	-	+	Тест, контрольная работа

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), Р – реферат, К/Р – контрольная работа, Э – эссе, СРС – самостоятельная работа студентов.

**Таблица 6 - Перечень лабораторных работ**

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Количество часов	Наименование темы по табл. 4
	Не предусмотрены		

**Таблица 7 - Перечень практических работ**

№ п/п	Наименование практических работ	Количество часов	Наименование темы по табл. 4
1.	Системная инженерия как дисциплина. История развития системной инженерии на Западе и в России.	3	1
2.	Основные понятия и принципы системной инженерии.	3	2
3.	Холархия и жизненный цикл в системной инженерии	3	3
4.	Архитектурное проектирование в системной инженерии	3	4
5.	Проект и требования в системной инженерии	3	5
6.	Управление требованиями в системной инженерии	3	6
7.	Системное мышление инженера	3	7
8.	Понятие качества в системной инженерии	3	8
<b>Итого часов</b>		<b>24</b>	

**8. Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)**

Не предусмотрены.

**9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся приводится в Методических указаниях к самостоятельной работе по дисциплине «Системная инженерия».

**10. Фонд оценочных средств (ФОС)**

ФОС входит в состав образовательной программы в качестве самостоятельного документа.

**11. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

**Основная:**

1. Косяков, А. Системная инженерия. Принципы и практика / Косяков А. , Свит У. и др. - Москва : ДМК Пресс, 2014. - 624 с. - ISBN 978-5-97060-122-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601228.html>

2. Перл, И.А. Введение в методологию программной инженерии : учебное пособие

/ И.А. Перл, О.В. Калёнова ; Университет ИТМО. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – 53 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=566776>

**Дополнительная:**

3. Батоврин, В. К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник : учеб. пособие для вузов / Батоврин В. К. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 280 с. - ISBN 978-5-94074-592-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745921.html>

4. А. И. Левенчук. Системное инженерное мышление. Режим доступа: [http://techinvestlab.ru/files/systems\\_engineering\\_thinking/systems\\_engineering\\_thinking\\_2015.pdf](http://techinvestlab.ru/files/systems_engineering_thinking/systems_engineering_thinking_2015.pdf)

**12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. <http://biblioclub.ru> – электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн".
2. <https://www.studentlibrary.ru/> - электронно-библиотечная система "Консультант студента".
3. <https://incose-ru.livejournal.com/> - Российское отделение INCOSE.
4. <http://sewiki.ru> - Systems Engineering Thinking Wiki.

**13. Перечень информационных технологий и лицензионного программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Операционная система 'Windows 10', - лицензия: Win Pro 10 32-bit/64-bit All Lng PK Lic Online DwnLd NR; пакет офисного ПО 'Microsoft Office Pro 2007', - лицензия: Office Professional Plus 2007 License: 43364231; антивирусный пакет 'Kaspersky', - лицензия: номер лицензии: 0E26-201116-120400-323-2233.

**14. Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные аудитории и аудитории для практических занятий.	Мультимедийный проектор BenQ SP890, переносной ноутбук Lenovo 4240-3EG, переносной экран для воспроизведения изображения, ПЭВМ Intel Core i5-3450 CPU 3.2 ГГц ОЗУ 8 Гб DDR3 с ЖК-монитором 19”.

**15. Таблица 9 – Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация – экзамен)**

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1	2	3	4	5
1.	Тест по теме № 1	3	5	2-я неделя
2.	Тест по теме № 2	3	5	4-я неделя
3.	Тест по теме № 3	3	5	6-я неделя

4.	Тест по теме № 4	3	5	8-я неделя
5.	Тест по теме № 5	3	5	9-я неделя
6.	Тест по теме № 6	3	5	10-я неделя
7.	Тест по теме № 7	3	5	11-я неделя
8.	Тест по теме № 8	3	5	12-я неделя
9.	Выполнение контрольной работы.	10	20	12-неделя
10.	Посещение занятий	10	20	Свыше 85% посещенных занятий – 20, от 84 до 75% - 15, от 74% до 51% - 10, менее 50% - 0
	<b>Итого за работу в семестре:</b>	60	80	60 баллов и более – допуск к экзамену
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>				
	Экзамен	10	20	Экзаменационная сессия <i>Оценка «5» - 20 баллов; Оценка «4» - 15 баллов; Оценка «3» - 10 баллов.</i>
	<b>Итоговые баллы по дисциплине</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	69 и менее баллов – «неудовлетворительно»; 70-80 – «удовлетворительно»; 81-90 – «хорошо»; 91-100 – «отлично».

### 16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа обучающегося предполагает работу с учебной и научной литературой. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, решения задач и выполнения практических работ.

При изучении дисциплины обучающиеся:

- изучают рекомендованную учебную и научно-практическую и литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, практические занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания к самостоятельной работе.

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются активные и интерактивные формы (разбор конкретных ситуаций, выполнение практических работ, обсуждение отдельных разделов дисциплины, консультации). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию

профессиональных навыков обучающихся.

Качество учебной работы обучающихся оценивается в соответствии с фондом оценочных средств и технологической картой дисциплины.

### **17. Обеспечение образования для инвалидов и лиц с ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.