

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 29.08.2023 14:30:26

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Системная инженерия цифрового предприятия

Закреплена за подразделением Кафедра магистерская школа информационных бизнес систем

Направление подготовки 09.04.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Профиль Экосистема больших данных для цифровой трансформации

Квалификация	<b>Магистр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	144	Формы контроля в семестрах: экзамен 1
в том числе:		
аудиторные занятия	40	
самостоятельная работа	68	
часов на контроль	36	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	24	24	24	24
В том числе инт.	24		24	
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	68	68	68	68
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., зав.каф., Нежурина М.И.*

Рабочая программа

**Системная инженерия цифрового предприятия**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (приказ от 05.03.2022 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ, 09.04.02-МИСТ-23-2.plx Экосистема больших данных для цифровой трансформации, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ, Экосистема больших данных для цифровой трансформации, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра магистерская школа информационных бизнес систем**

Протокол от 24.06.2022 г., №10

Руководитель подразделения Нежурина М.И.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целью дисциплины «Системная инженерия» является формирование у студентов: - целостного представления о системной инженерии, как междисциплинарной области технических наук, сосредоточенной на проблемах создания эффективных, комплексных систем, пригодных для удовлетворения установленных нужд; - компетенций в области системной инженерии на основе изучения совокупности методов, процессов и стандартов, обеспечивающих планирование и эффективную реализацию полного жизненного цикла систем и программных средств.
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Специальные главы математики. Часть 2	
2.2.2	Прикладные области анализа больших данных. Дизайн новых материалов	
2.2.3	Прикладные области анализа больших данных. Материаловедение	
2.2.4	Научно-исследовательская работа	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

<b>ОПК-6: Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-6-32	Принципы управления жизненным циклом систем
ОПК-6-31	Методы и средства создания сложных систем
ОПК-6-34	Основы управления изменениями и конфигурациями, понятие конфигурации и базовой конфигурации
ОПК-6-33	Преимущества компонентной архитектуры, понятие компоненты и сервиса
<b>ОПК-3: Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-3-32	Знать основные направления развития современных цифровых предприятий
ОПК-3-31	Основные положения международных, национальных и фактических стандартов в области создания систем
<b>ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-1-31	Основные положения, понятия системной инженерии
<b>ОПК-6: Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-6-У2	Выбирать и адаптировать к условиям конкретного проекта процессы жизненного цикла систем
ОПК-6-У1	Выбирать и применять модели жизненного цикла систем, включая модели отдельных стадий
ОПК-6-У3	Сопоставлять назначение и технические характеристики системы с составом и функциональными возможностями ее компонентов
<b>ОПК-3: Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-3-У1	Выбирать и применять при создании систем официальные и фактические стандарты
<b>ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</b>	

<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У1 Анализировать объект исследования и применять методы системной инженерии для его описания
<b>ОПК-6: Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-6-В2 Навыками анализа вариантов концепции системы
ОПК-6-В1 Навыками описания процессов жизненного цикла систем
<b>ОПК-3: Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-3-В1 Навыками работы со стандартами, спецификациями и руководствами в области системной инженерии, включая англоязычные источники и ресурсы сети Интернет

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Системная инженерия</b>							
1.1	Введение в дисциплину. Сложные системы в современной бизнес-среде. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.2	Современные высокотехнологические предприятия. Практики управления созданием новых изделий, сервисов, систем /Лек/	1	2	ОПК-3-32 ОПК-6-32	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.3	Жизненный цикл изделия, системы, проекта. Стандарт 15288, EVM, ценность и затраты на всем жизненном цикле /Лек/	1	2	ОПК-3-31 ОПК-3-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1			
1.4	Управление требованиями /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.5	Создание систем. Функции и форма. /Лек/	1	2	ОПК-3-31 ОПК-6-33	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.6	Архитектура систем, управление конфигурацией /Лек/	1	2	ОПК-6-34	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.7	Системотехника предприятия /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-3-32	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.8	Комплексная деятельность предприятия /Лек/	1	2	ОПК-3-32 ОПК-6-31 ОПК-6-32	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.9	Подготовка к практической работе №1. /Ср/	1	16	ОПК-1-31 ОПК-3-32 ОПК-6-31 ОПК-6-32	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.10	Практическое занятие №1. «Анализ целевого предприятия как комплексной социотехнической системы». /Пр/	1	8	ОПК-4-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1			Р1

1.11	Подготовка к практической работе №2. /Ср/	1	16	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-6-31 ОПК-6-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.12	Практическое занятие №2. «Формирование требований к продукту или сервису». /Пр/	1	8	ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-У3 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			Р2
1.13	Подготовка к практической работе №3. /Ср/	1	16	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-32 ОПК-6-33 ОПК-6-34 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-У3 ОПК-6-В1 ОПК-6-В2 ОПК-4-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.14	Практическое занятие №3. «Формирование концепции продукта или сервиса». /Пр/	1	8	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-6-У3 ОПК-6-В2	Л1.1 Л1.2Л2.1			Р3
1.15	Курс "Практики системной инженерии" на Openedu.ru /Ср/	1	20	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-6-31 ОПК-6-32 ОПК-6-33 ОПК-6-34	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			Р4

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	----------------------------	------------------------------------------	------------------------

КМ1	Экзамен	ОПК-6-31;ОПК-6-32;ОПК-6-33;ОПК-6-34;ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-1-31	<p>Лекция 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель применения системной инженерии.</li> <li>2. Дайте определения понятиям: «система», «комплексная система», «предприятие как система», «проект».</li> <li>3. Перечислите элементы системного контекста.</li> <li>4. Перечислите основные системные факторы.</li> <li>5. Дайте определение понятию многосвязности. Приведите пример.</li> <li>6. Обоснуйте необходимость множественных взглядов. Приведите пример.</li> <li>7. Что такое возникающие свойства (emergence)? Приведите пример.</li> <li>8. Основные ограничения в комплексных проектах.</li> <li>9. Дефициты знаний / неопределенности.</li> <li>10. Диаграмма контекста комплексного проекта.</li> </ol> <p>Лекция 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Основные направления развития предприятий.</li> <li>12. Перечислите тренды борьбы за эффективность.</li> <li>13. Состав концепции нового продукта.</li> </ol> <p>Лекция 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>14. Стадии жизненного цикла системы (по INCOSE): названия и цели.</li> <li>15. Что такое «ворота принятия решений» (их параметры) и 2 вида «ворот».</li> <li>16. 3 аспекта жизненного цикла.</li> <li>17. Определение PLM по CIMdata.</li> <li>18. Основные группы процессов ЖЦ в ISO/IEC 15288. Приведите по одному примеру процесса внутри группы.</li> <li>19. Диаграмма различий стоимостей ЖЦ.</li> </ol> <p>Лекция 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>20. Значение процесса управления требованиями.</li> <li>21. Приведите состав минимального базиса требований.</li> <li>22. Процесс определения требований.</li> <li>23. Методы и средства выявления требований.</li> <li>24. Источники требований.</li> <li>25. Способы документирования требований.</li> <li>26. Диаграмма шаблона формулировок требований.</li> <li>27. Требования к требованиям.</li> </ol> <p>Лекция 5:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>28. Что такое форма системы?</li> <li>29. Что такое структура изделия по ГОСТ 2.053— 2006?</li> <li>30. Примеры нескольких видов электронной структуры изделия.</li> <li>31. Дайте определение границам и интерфейсам системы.</li> <li>32. Дайте определение функции системы.</li> <li>33. За счет чего возникают функции системы?</li> <li>34. Определение операнда и процесса как составных частей функции.</li> <li>35. Сопоставление формы и функции системы.</li> <li>36. Диаграмма цепочки ценностей системы и привести необходимые текстовые пояснения.</li> <li>37. Основные шаги при выборе альтернатив.</li> </ol> <p>Лекция 6:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>38. Что такое архитектура системы?</li> <li>39. Основная концепция (в виде диаграммы) архитектуры по стандарту ISO/IEC 42010.</li> <li>40. Основные элементы архитектурного описания и их связи (в виде диаграммы) по стандарту ISO/IEC 42010.</li> <li>41. Определение взглядов и моделей в стандарте ISO/IEC 42010.</li> <li>42. Определение точек зрения и типов моделей в стандарте ISO/IEC 42010.</li> <li>43. Основные понятия конфигурации.</li> <li>44. Дайте определение конфигурации системы.</li> <li>45. Управление конфигурацией: определение и цели.</li> </ol>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	<p>Практическое занятие №1. «Анализ целевого предприятия как комплексной социотехнической системы»</p>	ОПК-4-У1	<p>Используя методы и подходы, представленные в лекциях по темам 1-2, выполнить системный анализ целевого предприятия. Необходимую для этого информацию о предприятии находить в интернете. А именно:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сделать краткую справку по предприятию (примеры на слайдах 5-21 лекции 2).</li> <li>2. Выявить и проиллюстрировать системные факторы (слайды 13-27, 32 из лекции 1), свойственные предприятию.</li> <li>3. Перечислить информационные модели, ИМ (модели каких объектов), которые, по мнению студентов, должно использовать предприятие. Обосновать свои предположения. Описать, какие из особенностей ИМ (слайд 31 лекции.1, сл. 25 лекции 2) характерны для этих моделей.</li> <li>4. Перечислить, какие из методов борьбы за эффективность (сл.23, 32, 33 лекции 2) использовали бы студент, будучи руководителями предприятия, обосновать выбор.</li> <li>5. Перечислить, какие из современных технологий управления (сл.24 лекции 2) использовали бы студенты, будучи руководителями предприятия, обосновать выбор.</li> <li>6. Перечислить, какие из подходов к разработке новых продуктов/сервисов (сл.34-55 лекции 2) использовали бы студенты, будучи руководителями предприятия, обосновать выбор.</li> <li>7. Перечислить, какие из подходов к борьбе за клиента (сл. 57 лекции 2) использовали бы студенты, будучи руководителями предприятия, обосновать выбор.</li> <li>8. Описать экосистему предприятия в формате (сл. 28 лекции 2). При выполнении пунктов № 2-8 приводить примеры конкретных (возможно, предполагаемых) продуктов, с учётом знаний специфики предприятия. Специфику предприятия студент обязан изучить по информации в интернете.</li> </ol> <p>Список предприятий для рассмотрения командами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сбербанк</li> <li>2. Тинькофф-банк</li> <li>3. МТС</li> <li>4. Яндекс</li> <li>5. Apple</li> <li>6. Tesla Motor</li> <li>7. SAP CIS</li> <li>8. ORACLE, Россия и СНГ</li> <li>9. 1С</li> <li>10. KPMG</li> <li>11. Роснефть</li> <li>12. ОАК</li> </ol> <p>Ожидаемый результат: презентация, представляющая результаты анализа пп. 1-8.</p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 10 баллов.</p> <p>За что ставятся/снимаются баллы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• содержание (вес – 40%),</li> <li>• ответы на вопросы (вес – 40%),</li> <li>• «софт скиллс» (вес – 20%)</li> </ul> <p>Защита практического задания 1 проходит в устной форме в виде командной презентации. Выступают все члены команды. На защиту отводится 15 минут, на вопросы -15 минут.</p>
----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

P2	Практическое занятие №2. «Формирование требований к продукту или сервису»	ОПК-6-У1;ОПК-6-У2;ОПК-6-У3;ОПК-6-В1	<p>Опираясь на результаты анализа целевого предприятия (Практическое задание №1) придумать 3-4 идеи продукта и/или сервиса для какого-либо подразделения и/или клиента целевого предприятия. (Допустимо, но не желательно придумывать идеи для бизнеса иного предприятия).</p> <p>Для одного из придуманных сервисов/продуктов, используя методы и подходы, представленные в лекциях по темам 3-4, сформировать систему требований к продукту/сервису. Необходимую для этого информацию о предприятии находить в интернете, недостающую – сформировать в виде обоснованных предположений.</p> <p>Особое внимание обратить на следующие вопросы и отразить ответы на них в презентации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какую полезность/ценность и для какой категории заинтересованных лиц несёт предлагаемый продукт/сервис.</li> <li>2. Каким образом продукт/сервис «вписывается» в технологический процесс / бизнес-процесс заинтересованных лиц.</li> <li>3. За счёт каких функций продукт/сервис создаёт полезность/ценность.</li> <li>4. Система требований обладает структурой.</li> <li>5. Часть требований имеет обязательный характер, а часть – желательный.</li> </ol> <p>При выполнении задания приводить примеры конкретных (возможно, предполагаемых) процессов, с учётом понимания специфики предприятия.</p> <p>Ожидаемый результат: презентация, представляющая систему требований с учётом вопросов 1-5.</p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 10 баллов.</p> <p>За что ставятся/снимаются баллы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• содержание (вес – 40%),</li> <li>• ответы на вопросы (вес – 40%),</li> <li>• «софт скиллс» (вес – 20%)</li> </ul> <p>Защита практического задания проходит в устной форме в виде командной презентации. Выступают все члены команды. На защиту отводится 10 минут.</p>
----	---------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



P3	Практическое занятие №3. «Формирование концепции продукта или сервиса»	ОПК-3-У1;ОПК-6-У3;ОПК-3-В1;ОПК-6-В2	<p>Опираясь на результаты предыдущих проработок требований (Практическое задание №2) сформулировать концепцию продукта и/или сервиса.</p> <p>Необходимую информацию о предприятии находить в интернете, недостающую – сформировать в виде обоснованных предположений.</p> <p>Особое внимание обратить на след. вопросы и отразить ответы на них в презентации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какую полезность/ценность и для какой категории заинтересованных лиц несёт предлагаемый продукт/сервис.</li> <li>2. Каким образом продукт/сервис «вписывается» в технологический процесс / бизнес-процесс заинтересованных лиц.</li> <li>3. За счёт каких функций продукт/сервис создаёт полезность/ценность.</li> <li>4. Как эти функции реализуются элементами системы.</li> <li>5. Соотношение требований, функций и элементов системы.</li> <li>6. Определить верхние уровни конфигурационной структуры продукта/сервиса.</li> <li>7. Предположить и обосновать, в какие моменты разработки-создания продукта/сервиса будет необходимо фиксировать baseline.</li> <li>8. Выявить ключевые возможности (capabilities) предприятия, которое будет реализовывать продукт/сервис.</li> <li>9. Определить элементы предприятия, которые обеспечат эти возможности. Сделать схему «Полезность и возможности/функции предприятия» (см. слайд в лекции).</li> <li>10. Предложить основные процедуры управления предприятием, которое будет реализовывать продукт/сервис.</li> </ol> <p>При выполнении задания приводить примеры конкретных (возможно, предполагаемых) процессов, с учётом понимания специфики предприятия.</p> <p>Ожидаемый результат: презентация, представляющая концепцию в форме архитектурного описания (следуя стандарту 42010, использовать материалы лекций по темам №№ 5-7).</p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 10 баллов.</p> <p>За что ставятся/снимаются баллы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• содержание (вес – 40%),</li> <li>• ответы на вопросы (вес – 40%),</li> <li>• «софт скиллс» (вес – 20%)</li> </ul> <p>Защита: практического задания проходит в устной форме в виде командной презентации. Выступают все члены команды. На защиту отводится 10 минут.</p>
P4	Курс "Практики системной инженерии" на Openedu.ru	ОПК-6-У1;ОПК-6-У2;ОПК-3-У1;ОПК-3-В1;ОПК-4-У1;ОПК-6-У3;ОПК-6-В2;ОПК-6-В1;ОПК-6-31;ОПК-6-33;ОПК-6-32;ОПК-6-34;ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-1-31	<a href="https://openedu.ru/course/urfu/SYSTENG/">https://openedu.ru/course/urfu/SYSTENG/</a>
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>			
<p>Билет (экзаменационное задание) содержит 2 вопроса: 1 теоретический вопрос и 1 практическое задание.</p> <p>Пример экзаменационного билета:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обоснуйте необходимость множественных взглядов. Приведите пример.</li> <li>2. Назовите четыре потенциальные проблемы при вводе в эксплуатацию и проверке сложной навигационно-коммуникационной системы на борту трансокеанского 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.</li> </ol>			

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

По дисциплине промежуточная аттестация предусмотрена в форме экзамена в 1 семестре.

Оценки по всем элементам текущего и промежуточного контроля выставляются по 10-балльной шкале.

Распределение весов по видам деятельности:

- Практическое занятие №1. «Анализ целевого предприятия как комплексной социотехнической системы» (10%),
- Практическое занятие №2. «Формирование требований к продукту или сервису» (10%),
- Практическое занятие №3. «Формирование концепции продукта или сервиса» (20%),
- Курс "Практики системной инженерии" на Openedu.ru (20%),
- Экзамен (40%).

Критерии оценивания практических работ:

Оценка «отлично (10-8 баллов)» выставляется студенту (в случае командной работы - команде), показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка «хорошо (7-5 баллов)» выставляется студенту (в случае командной работы - команде), если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «удовлетворительно (4-3 балла)» выставляется студенту (в случае командной работы - команде), показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «неудовлетворительно (2-1 балла)» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

При отсутствии на защите практического занятия студент получает «0».

2. Итоговый тест на OpenEdu.ru: пересчет набранных баллов по отношению к заявленной максимальной оценке.

3. Экзамен:

Экзамен проводится в письменном виде по билетам, содержащем 2 вопроса: 1 теоретический вопрос и 1 практическое задание.

При проведении письменного экзамена обучающемуся предоставляется 1 академический час для подготовки ответов. На экзамене разрешается пользоваться источниками информации (конспекты лекций, учебные пособия и т.п.).

Критерии оценивания аналогичны оцениванию практических работ.

Перевод оценки по 10-балльной шкале в 5 балльную:

9 - 10 - отлично

6 - 8 - хорошо

4 - 5 - удовлетворительно

1- 3 - неудовлетворительно

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Громов Ю. Ю., Иванова О. Г., Ивановский М. А., Данилкин С. В., Швец Д. П.	Системный анализ в информационных технологиях: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012
Л1.2	Волкова В. Н.	Системный анализ информационных комплексов: учебное пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2014

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Озёркин Д. В., Алексеев В. П.	Системный анализ и методы научно-технического творчества: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Международный совет по системной инженерии (International Council on System Engineering (INCOSE)). Официальный сайт. URL: <a href="http://www.incose.org">http://www.incose.org</a>	<a href="http://www.incose.org">http://www.incose.org</a>
Э2	Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) URL: <a href="https://www.sebokwiki.org/wiki/Guide_to_the_Systems_Engineering_Body_of_Knowledge_(SEBoK)">https://www.sebokwiki.org/wiki/Guide_to_the_Systems_Engineering_Body_of_Knowledge_(SEBoK)</a>	<a href="https://www.sebokwiki.org/wiki/Guide_to_the_Systems_Engineering_Body_of_Knowledge_(SEBoK)">https://www.sebokwiki.org/wiki/Guide_to_the_Systems_Engineering_Body_of_Knowledge_(SEBoK)</a>
Э3	Международная организация по стандартизации (ИСО) (International Standard Organization (ISO)). Официальный сайт. URL: <a href="http://www.iso.ch">http://www.iso.ch</a>	<a href="http://www.iso.ch">http://www.iso.ch</a>
Э4	Международная электротехническая комиссия (МЭК) (International Electrotechnical Commission (IEC)) Официальный сайт. URL: <a href="http://www.iec.ch">http://www.iec.ch</a>	<a href="http://www.iec.ch">http://www.iec.ch</a>
Э5	Институт инженеров по электротехнике и электронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) Официальный сайт. URL: <a href="http://www.ieee.org">www.ieee.org</a>	<a href="http://www.ieee.org">www.ieee.org</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	Microsoft Office

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Digital Library of Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE): <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a>
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
М-106	Лекционная аудитория	рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером, пакет лицензионных программ MS Office; проектор; экран; магнитно-маркерная доска; стационарная акустическая система; комплект учебной мебели
М-102	Учебная аудитория	Комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, ноутбуки с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
М-106	Лекционная аудитория	рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером, пакет лицензионных программ MS Office; проектор; экран; магнитно-маркерная доска; стационарная акустическая система; комплект учебной мебели

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Материалы дисциплины представляют собой систематизированный практический и научный опыт автора в области системной инженерии.

Лекции по учебной дисциплине проводятся преимущественно в форме изложения основного материала с использованием подготовленной презентации. Приветствуется инициация дискуссии, вопросы. В ходе лекционного занятия студентам рекомендуется конспектировать основные выводы по каждому тематическому блоку. После каждого лекционного занятия от студентов требуется повторение материала и проработка новых терминов, определение взаимосвязей между понятиями, ознакомление с упомянутыми лектором стандартами, регламентирующими документами в области системотехники.

Практические занятия представляют собой защиты командами своих решений. Постановка заданий дается заранее, при проработке решений следует опираться на семантику лекционного материала. При необходимости организуются групповые и индивидуальные консультации.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе.

Дополнительно рекомендуется изучить следующую литературу, имеющуюся на кафедре: Косяков А. Системная инженерия. Принципы и практика. - М: ДМК Пресс, 2017.