ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

Б1.О.07 Системная инженерия

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 09.04.02 Информационные системы и технологии
Специализация/профиль – Информационные системы и технологии на транспорте
Квалификация выпускника – Магистр
Форма и срок обучения – заочная форма 2 года 5 месяцев
Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 5
Часов по учебному плану (УП) – 180

Формы промежуточной аттестации
заочная форма обучения:
экзамен 1 курс

Заочная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Курс	1	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	8	**8**
– лекции	4	**4**
– практические (семинарские)		
– лабораторные	4	**4**
Самостоятельная работа	154	**154**
Экзамен	18	**18**
Итого	180	**180**

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 917.

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, М.П. Сидоров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Информационные системы и защита информации», протокол от «2» июня 2023 г. № 12

Зав. кафедрой, к. э. н, доцент Т.К. Кириллова

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели дисциплины	
1	изучение систематического и простого изложения понятий системной инженерии
2	изучение методики и практики системной инженерии и обучение основам их применения
3	формирование основы системного мышления и системного подхода
1.2 Задачи дисциплины	
1	получение знаний о методах, процессах и стандартах, обеспечивающих планирование и эффективную реализацию полного жизненного цикла систем
2	формирование способности к работе по созданию (развитию) сложных систем различного вида и назначения

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Дисциплина изучается на начальном этапе формирования компетенции
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.05 Управление информационными ресурсами
2	Б1.О.09 Модели и методы проектирования информационных систем
3	Б1.О.11 Экономико-математические модели управления
4	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
5	Б2.О.02(Н) Производственная - научно-исследовательская работа в семестре
6	Б2.О.03(П) Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика
7	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
8	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
9	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы
10	ФТД.01 Логика
11	ФТД.02 Принципы инженерного творчества

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-6 Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	ОПК-6.1 Знает основные положения системной инженерии и методы их приложения в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	Знать: основы положения системной инженерии
		Уметь: выделять и оценивать группы субъектов и объектов, имеющих отношение к системе
		Владеть: методами получения, группирования и оценки информации о системе, применяемыми в системной инженерии
	ОПК-6.2 Умеет применять методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	Знать: основные задачи и проблемы в области системной инженерии и теории систем
		Уметь: строить модели бизнес-процессов
		Владеть: средствами выбора методики проектирования и оценки проекта
	ОПК-6.3 Имеет навыки применения методов и средств системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	Знать: стратегии и цели проектирования
		Уметь: руководить процессом проектирования систем
		Владеть: современными методами анализа и синтеза информационных систем
ОПК-8 Способен осуществлять	ОПК-8.1 Знает современные методологии разработки	Знать: методологии создания информационных систем
		Уметь: применять и выбирать нужные программные

эффективное управление разработкой программных средств и проектов	программных средств и проектов, требования, стандарты и принципы составления технической документации, методы управления коллективом разработчиков	средства проектирования систем
		Владеть: методами проектирования информационных систем
	ОПК-8.2 Умеет проводить планирование работы по разработке программных средств и проектов, составлять техническую документацию	Знать: как проектировать, внедрять и сопровождать информационные системы и технологии
		Уметь: разрабатывать стратегии и цели проектирования
		Владеть: навыками составления инновационных проектов
	ОПК-8.3 Имеет навыки разработки программных средств и проектов, командной работы	Знать: практики системной инженерии, модели жизненного цикла систем
		Уметь: выбирать метод проектирования; выбирать соответствующие практики для конкретного проекта
		Владеть: методами создания, анализа информационных систем с учётом жизненного цикла
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации	Знать: принципы сбора, сортировки информации о системе
		Уметь: отбирать необходимые сведения о системе и информацию об участниках проекта
		Владеть: способами оценки полноты собранных данных о системе
	УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Знать: принципы систематизации информации о системе, принципы выделения входных воздействий
		Уметь: выделять основные и второстепенные параметры системы
		Владеть: способами кластеризации данных
	УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов	Знать: общие практические способы систематизации данных
		Уметь: находить и выбирать необходимую актуальную информацию в области системной инженерии
		Владеть: практическими методами выбора и кластеризации информации о системе

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Введение в системную инженерию. Системный подход и системное мышление.**						
1.1	Тема 1. Введение. Системное мышление.	1/уст.				16	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
1.2	Тема 2. Системы и системная инженерия. Стандарты в системной инженерии.	1/уст.				16	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.1
2.0	**Раздел 2. Жизненный цикл системы.**						
2.1	Тема 3. Форма жизненного цикла системы и её выбор. Описание жизненного цикла.	1/уст.	1		1	14	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.2
2.2	Тема 4. Практики жизненного цикла. Методы системной инженерии.	1/уст.	1		1	16	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.3
2.3	Тема 5. Управление рисками.	1/уст.				18	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код	**Наименование разделов, тем и видов работ**	**Заочная форма**					***Код индикатора достижения компетенции**
		Курс	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
3.0	**Раздел 3. Инженерия требований.**						
3.1	Тема 6. Виды требований. Практики определения требований заинтересованных сторон и анализа требований.	1/уст.	1		1	14	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
3.2	Тема 7. Анализ систем управления требованиями. Описание требований в системе управления требованиями.	1/уст.				18	ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
4.0	**Раздел 4. Архитектурное проектирование.**						
4.1	Тема 8. Функциональное и конструкционное описания системы. Понятие архитектуры систем.	1/уст.	1		1	20	ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
4.2	Тема 9. Понятие информационной модели системы и ее проекта.	1/уст.				22	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	1/зимняя	18				ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		4		4	154	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Батоврин, В. К. Моделе-ориентированная системная инженерия. Метод системной инженерии ARCADIA : учебно-методический комплекс / В. К. Батоврин. Москва : РТУ МИРЭА, 2021. - 38с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/226544 (дата обращения: 19.04.2024)	Онлайн
6.1.1.2	Гусев, К. В. Системная инженерия информационных технологий : методические указания по выполнению курсовых работ / К. В. Гусев, Ю. А. Воронцов, Е. К. Михайлова. Москва : РТУ МИРЭА, 2021. - 22с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/182489 (дата обращения: 19.04.2024)	Онлайн
6.1.1.3	Иванова, Е. А. Управление требованиями к бизнес-приложениям : учебное пособие / Е. А. Иванова, Н. В. Ефанова. Краснодар : КубГАУ, 2019. - 130с. -	Онлайн

	Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/254207 (дата обращения: 19.04.2024)	
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Яковлев, В. Ю. Системный подход и критическое мышление : методическое пособие для бакалавров / В. Ю. Яковлев. Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. - 31с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/176329 (дата обращения: 19.04.2024)	Онлайн
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Сидоров М.П. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.07 «Системная инженерия» 09.04.02 по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, профиль «Информационные системы и технологии на транспорте» / М.П. Сидоров ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2022. – 9 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_10134_1404_2023_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Д-521 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	Компьютерный класс «Информатика». «Информационные технологии» Д-505 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507;

	– помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного

	эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Системная инженерия» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Системная инженерия» участвует в формировании компетенций:

ОПК-6. Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий

ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
1 семестр				
1.0	**Раздел 1. Введение в системную инженерию. Системный подход и системное мышление**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Введение. Системное мышление.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Системы и системная инженерия. Стандарты в системной инженерии.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.0	**Раздел 2. Жизненный цикл системы**			
2.1	Текущий контроль	Тема 3. Форма жизненного цикла системы и её выбор. Описание жизненного цикла.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.2	Текущий контроль	Тема 4. Практики жизненного цикла. Методы системной инженерии.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.3	Текущий контроль	Тема 5. Управление рисками.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.0	**Раздел 3. Инженерия требований**			
3.1	Текущий контроль	Тема 6. Виды требований. Практики определения требований заинтересованных сторон и анализа требований.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.2	Текущий контроль	Тема 7. Анализ систем управления требованиями. Описание требований в системе управления требованиями.	ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Собеседование (устно)
4.0	**Раздел 4. Архитектурное проектирование**			
4.1	Текущий контроль	Тема 8. Функциональное и конструкционное описания системы. Понятие архитектуры систем.	ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
4.2	Текущий контроль	Тема 9. Понятие информационной модели системы и ее проекта.	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Лабораторная работа (письменно/устно)

	Промежуточная аттестация		ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
1 курс, сессия установочная				
1.0	**Раздел 1. Введение в системную инженерию. Системный подход и системное мышление.**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Введение. Системное мышление.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Собеседование (устно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Системы и системная инженерия. Стандарты в системной инженерии.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.1	Собеседование (устно)
2.0	**Раздел 2. Жизненный цикл системы.**			
2.1	Текущий контроль	Тема 3. Форма жизненного цикла системы и её выбор. Описание жизненного цикла.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.2	Текущий контроль	Тема 4. Практики жизненного цикла. Методы системной инженерии.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.3	Текущий контроль	Тема 5. Управление рисками.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Собеседование (устно)
3.0	**Раздел 3. Инженерия требований.**			
3.1	Текущий контроль	Тема 6. Виды требований. Практики определения требований заинтересованных сторон и анализа требований.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.2	Текущий контроль	Тема 7. Анализ систем управления требованиями. Описание требований в системе управления требованиями.	ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Собеседование (устно)
4.0	**Раздел 4. Архитектурное проектирование.**			
4.1	Текущий контроль	Тема 8. Функциональное и конструкционное описания системы. Понятие архитектуры систем.	ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
4.2	Текущий контроль	Тема 9. Понятие информационной модели системы и ее проекта.	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Собеседование (устно)
1 курс, сессия зимняя				
	Промежуточная аттестация		ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

			ОПК-8.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.
Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины
2	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (образец экзаменационного билета) к экзамену
2	Тест – промежуточная	Система автоматизированного контроля освоения	Фонд тестовых

	аттестация в форме экзамена	компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«отлично»
Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«хорошо»
Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«удовлетворительно»
Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	«неудовлетворительно»

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»		Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 1. Введение. Системное мышление.»

1. В чём заключается системный подход с точки зрения системной инженерии.
2. Перечислите компетенции системного инженера.
3. Определите место системной инженерии в проектировании систем.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 2. Системы и системная инженерия. Стандарты в системной инженерии.»

1. Назначение стандартов в системной инженерии.
2. Перечислите основные стандарты системной инженерии.
3. Что такое системная холархия.
4. Назовите по два плюса и минуса включения новейших технологий в проект новой комплексной системы. Приведите конкретные примеры.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 5. Управление рисками.»

1. В чём заключается цель процесса управления рисками
2. Назовите виды рисков.
3. Из каких действий состоит управление рисками.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 7. Анализ систем управления требованиями. Описание требований в системе управления требованиями.»

1. Перечислите язык для создания моделей требований и их особенности.
2. Обязанности инженера по требованиям.
3. Перечислите характеристики, которыми должно обладать требование.
4. Поясните понятие заинтересованных лиц.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 9. Понятие информационной модели системы и ее проекта.»

1. Определение области и масштаба класса в онтологии.
2. Рассмотрение вариантов повторного использования существующих онтологий.
3. Определение классов и иерархии классов

3.2 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 1. Введение. Системное мышление.»

Лабораторная работа 1. Системы и системное мышление.

1. Для пяти из перечисленных ниже отраслей назовите по меньшей мере два крупных технологических прорыва, случившихся после 1990 года и радикально изменивших всю отрасль. Объясните, как именно изменения отразились на состоянии дел:
а) водный транспорт;
б) связь;
в) управление финансами;
г) производство;
д) реализация и торговля;
е) развлечения;
ж) здравоохранение.
З)космические исследования
и) автомобили
к) военное дело
л) строительство

2. Назовите по два плюса и минуса включения новейших технологий в проект новой комплексной системы. Приведите конкретные примеры.
3. Что понимается под термином «модульность»? Какими характеристиками обладает модульная система? Приведите пример модульной системы и на¬зовите составляющие ее модули.
4. Проведите сопоставление основных терминов стандарта ISO/IEC 15288:2005 и объектов UML — диаграмм. Ответ представьте в виде таблицы соответствий.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 2. Системы и системная инженерия. Стандарты в системной инженерии.»

Лабораторная работа 2. Стадии разработки системы.

1. Припомните недавнюю разработку сложной системы (коммерческой или военной), о которой что-то знаете. Опишите, какую потребность она была призвана закрыть, и ее основные преимущества по сравнению с предшествующими системами. Кратко опишите новый концептуальный подход и/или примененные технические достижения.
2. Развитие технологии часто ведет к разработке новой или улучшенной системы за счет использования преимуществ, которые отсутствовали у предшествующей системы. Назовите три типа преимуществ, которые может предложить новая технология, и приведите примеры каждого.
3. Пусть имеется осуществимая и привлекательная концепция, позволяющая удовлетворить требования к новой системе. Опишите некоторые возможные последствия пренебрежения шагом рассмотрения альтернативы при выборе концепции .
5. Какие шаги может предпринять системный инженер для обеспечения со¬вместимости и эффективной совместной работы в составе системы в целом отдельных компонентов, разработанных разными техническими коллекти¬вами или подрядчиками? Обсудите на

примерах механических, электрических и программных компонентов системы.
6. Выберите любые шесть систем из перечисленных в таблицах, указанных в вариантах задания, и назовите предшествующие им системы. В каждом случае перечислите основные характеристики, по которым текущая система превосходит свою предшественницу.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 3. Форма жизненного цикла системы и её выбор. Описание жизненного цикла.»

Лабораторная работа 3. Представление жизненного цикла системы.

1. Для системы, представленной в задании, определить обеспечивающую и окружающую систему.
2. Разбить систему на подсистемы и пояснить деление.
3. Для системы, представленной в задании выполнить модель жизненного цикла в виде водопада и в виде V диаграммы.
4. Определить состав верификации и валидации для модели V диаграммы Вашей системы.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 4. Практики жизненного цикла. Методы системной инженерии.»

Лабораторная работа 4. Практики жизненного цикла системы.

1. Для Вашего варианта системы определить содержание практик (процессов) ЖЦ. Согласно стандарту 152888.
2. Из четырех типов процессов взять только процессы двух типов
   - Процессы технического управления
   - Технические процессы

   Из процессов технического управления, выбрать обязательно:
   - o Процесс управления рисками
   - o Процесс оценки и контроля проекта

   И ещё один по выбору.

3. Из технических процессов:
   Процесс определения системных требований
   - Процесс определения архитектуры
   - Процесс верификации
   - Процесс валидации
   - Процесс сопровождения
4. И ещё два по выбору
   Процессы представить в виде диаграмм согласно стандартам ГОСТ Р 57098, ГОСТ Р 57193
   Процессы представить в виде UML диаграмм.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 5. Управление рисками.»

Лабораторная работа 5. Управление рисками

1. Составьте план управления рисками для Вашей системы.

Для этого создайте и заполните бланки управления риском (представлен на рисунке 1) на каждый из видов риска: технический, сроки, бюджет. Всего три.

Наименование риска:
Владелец риска:
Группа:
Дата предъявления:

Наименование проекта:
Дата последнего изменения:

Описание риска:

Основная причина:
Последствия, если риск реализуется:

Тип риска:

- ☐ Технический
- ☐ Сроки
- ☐ Бюджет
- ☐ Прочее

Поставьте X, 1, 2... в нужные клетки

Рисунок 1. Бланк управления рисками.

2. После заполнения бланков управления риском составьте план снижения рисков в виде представленного на рисунке 2 бланка. Поместите туда риски из бланков управления рисками.

План снижения рисков					
Действие/этап	Дата	Критерий успеха	Уровень риска в случае успеха		Примечания
			Низкий	Критический	
1.					
2.					
3.					
4.					

Рисунок 2. План снижения рисков.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 6. Виды требований. Практики определения требований заинтересованных сторон и анализа требований.»

Лабораторная работа 6. Определение, анализ и формирование требований заинтересованных сторон .

1. Для Вашей системы определите конкретных заинтересованных лиц (стейкхолдеров) и определите их потребности.
2. Нарисуйте луковичную диаграмму.
3. Создайте таблицу потребностей. Сформулируйте пользовательские требования к системе и добавьте в таблицу.
4. Проверьте эти потребности на конфликтность, противоречивость, скорректируйте их.
5. Конфликтующие потребности выделите в отдельную таблицу. По ним невозможно оставить требования.
6. Сформулируйте из потребностей требования стейкхолдеров к будущему проекту (системе).
7. Дополните таблицу- создайте требования.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 8. Функциональное и конструкционное описания системы. Понятие архитектуры систем.»

Лабораторная работа 7. Функциональное и конструктивное описание систем.

1.По образцу, представленному в табл. 3.1, изобразите иерархию, состоящую из подсистем, компонентов, субкомпонентов и деталей для:

1) системы управления воздушным движением в зоне аэропорта;
2) персонального компьютера;
3) автомобиля;
4) электростанции.
5)супермаркета.
6)животноводческой фермы

7)хлебозавод
8)футбольный спортивный клуб
9) автоматический железнодорожный переезд
10) поезд
11) библиотека
12) Ликеро водочный завод ЛВЗ
13) АСКУЭ (автоматизированная система коммерческого учёта электроэнергии)
Для каждой системы достаточно указать по два элемента на каждом уровне.
2. Создайте диаграмму гамбургера для системы в 3-4 уровнях
3. Нарисуйте контекстную диаграмму для:
1)стандартной кофеварки.
2)холодильника
3) автоматического электрочайника
4)стиральной машины.
5)душевой кабины
6)бензопилы
7)соковыжималка
8) газонокосилка
9) бетономешалка
10) система воспроизведения звука с микрофона
11) автоматический жд переезд
12)сварочный аппарат
13) АСКУЭ
Обозначьте все внешние объекты и пометьте все взаимодействия.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 9. Понятие информационной модели системы и ее проекта.»

1. Для представленной системы создайте онтологическую модель в одной из систем представления онтологии.
2. Разделите понятия на классы и определите взаимосвязи.
3. Дайте пояснения к решениям по разбиению объектов на классы.

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тема 1. Введение. Системное мышление.	Знание	3– ОТЗ 3– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.1	Тема 2. Системы и системная инженерия. Стандарты в системной инженерии.	Знание	3– ОТЗ 3– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ

ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.2	Тема 3. Форма жизненного цикла системы и её выбор. Описание жизненного цикла.	Знание	3– ОТЗ 3– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.3	Тема 4. Практики жизненного цикла. Методы системной инженерии.	Знание	3– ОТЗ 3– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Тема 5. Управление рисками.	Знание	3– ОТЗ 3– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Тема 6. Виды требований. Практики определения требований заинтересованных сторон и анализа требований.	Знание	3– ОТЗ 3– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Тема 7. Анализ систем управления требованиями. Описание требований в системе управления требованиями.	Знание	3– ОТЗ 3– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Тема 8. Функциональное и конструкционное описания системы. Понятие архитектуры систем.	Знание	4– ОТЗ 4– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Тема 9. Понятие информационной модели системы и ее проекта.	Знание	3– ОТЗ 3– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Итого	110

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

1. Какой вид рисков не рассматривается в системной инженерии
a) Репутационный
b) Технический
c) Сроки
d) Бюджет
2. Что такое луковичная диаграмма
    a) Разные виды растений в виде структурного описания
    b) Этапы проектирования представленные в порядке иерархии
    c) Графическое представление классов заинтересованных лиц.
3. Какой характер носят стандарты в системной инженерии
    a) Обязательный
    b) Рекомендательный
    c) Есть рекомендательные и обязательные стандарты
4. Что такое диаграмма гамбургера
    a) Описание рецепта
    b) Представление этапов проектирования системы
    c) Представление функционального и конструктивного описания системы
5. Что из перечисленного не является функциями СИ
    a) Определение проблемы
    b) Контроль процессов
    c) Управление персоналом
6. Что такое системная холархия
    a) Деление системы на подсистемы
    b) Модель ЖЦ
    c) Перечень компетенций системного инженера
7. Что не относится к стадиям создания системы
    a) Разработка
    b) Формирование концепции
    c) Обучение персонала
8. Какой вид деятельности не относится к СИ
    a) Анализ требований.
    b) Функциональное описание.
    c) Создание структуры программных средств
    d) Валидация проектных решений.
9. Какой тип функционального элемента используется для представления систем в СИ
    a) Энергетический
    b) Программный
    c) Электронный
10. Кто такие стейкхолдеры
11. Что такое валидация
12. В чём заключается процесс верификации.
13. Для каких систем предпочтительно инкрементная модель ЖЦ.
14. Что такое языковое сообщество.
15. В какой этап ЖЦ системы входит анализ потребностей.
16. Виды требований к системе.
17. Как называется первый этап в создании системы в СИ.
18. Как называется структурированное описание понятий и информации о системе.

3.4 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

1. Основные понятия системной инженерии
2. Что такое системное мышление.
3. Требование к системному инженеру.
4. Понятие системы, свойства системы.
5. Системы в системной инженерии.
6. Этапы проектирование в системной инженерии.
7. Жизненный цикл системы.
8. Понятия системной и программной инженерии
9. Жизненный цикл информационной системы.
10. Инженерия требований. Понятие стейкхолдеров, луковичная диаграмма, интересы и потребности
11. Модели жизненного цикла –, водопад (каскадная) , V- диаграмма.
12. Модель быстрой разработки приложений (RAD), инкрементная модель. Спиральная модель.
13. Методика выбора модели жизненного цикла.
14. Технология прототипирования , достоинства и недостатки.
15. Стандартизация в системной инженерии.
16. Управление системной инженерией.
17. Выбор модели жизненного цикла.
18. Онтология и системная инженерия.
19. Инженерия онтологии
20. Практики жизненного цикла.
21. Инженерия системной архитектуры.
22. Моделеориентированная системная инженерия.
23. Управление рисками в СИ.

a. Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

1. Определить для данной системы обеспечивающую и окружающую систему.
2. Выбрать и обосновать модель жизненного цикла системы.
3. Составьте план управления рисками (один из видов) для системы.
4. Определить содержание одной из практик (процессов) ЖЦ системы и описать в виде диаграммы.
5. Для системы определите конкретных заинтересованных лиц (стейкхолдеров).
6. Для представленной системы определить предшествующую.

3.6 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Представьте функциональной и конструктивное описание для выбранной системы.
2. Создайте диаграмму гамбургера для выбранной системы.
3. Представьте контекстную диаграмму для выбранной системы.
4. Создайте луковичную диаграмму для выбранной системы.
5. Создайте онтологическое описание для выбранной системы.
6. Для представленной системы создайте план управления рисками.
7. Создайте таблицу потребностей стейкхолдеров. Сформулируйте пользовательские требования к системе и добавьте в таблицу.
8. Представьте ЖЦ выбранной системы в виде V- диаграммы с описанием процессов верификации и валидации.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине

случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Образец экзаменационного билета

ИРГУПС 20__-20__ учебный год	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине «Системная инженерия»**	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____
1.Управление системной инженерией. 2. Составьте план управления рисками (один из видов) для системы. 3 Создайте таблицу потребностей стейкхолдеров. 4.Для представленной системы определить предшествующую.		