

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «17» июня 2022 г. № 77

Б1.В.ДВ.02.01 Теория систем и системный анализ

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 09.04.04 Программная инженерия

Специализация/профиль – Методология разработки программно-информационных систем

Квалификация выпускника – Магистр

Форма и срок обучения – очная форма 2 года

Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 4

Часов по учебному плану (УП) – 144

В том числе в форме практической подготовки (ПП) –

10

(очная)

Формы промежуточной аттестации

очная форма обучения:

экзамен 1 семестр

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	34/10	34/10
– лекции	17	17
– практические (семинарские)		
– лабораторные	17/10	17/10
Самостоятельная работа	74	74
Экзамен	36	36
Итого	144/10	144/10

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 932.

Программу составил(и):

К.э.н., доцент, заведующий кафедрой, Т. К. Кириллова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Информационные системы и защита информации», протокол от «17» июня 2022 г. № 12

Зав. кафедрой, к.э.н., доцент

Т.К. Кириллова

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	изучение новых подходов к изучению качественной теории систем, базирующейся на системном анализе состояния прикладных информационных технологий, закономерностей функционирования и развития систем, методов и моделей теории систем
1.2 Задачи дисциплины	
1	заложить у магистрантов основы системного мышления;
2	сформировать представления об основных задачах в этой области и методах их решения;
3	привить навыки построения моделей сложных систем и способов формирования проектов системных решений

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
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.11 Моделирование
2	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
3	Б2.О.02(Н) Производственная - научно-исследовательская работа в семестре
4	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
5	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
6	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы
7	ФТД.01 Логика
8	ФТД.02 Принципы инженерного творчества

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен выполнить постановку новых задач на основе анализа и синтеза вариантов решения	ПК-1.1 Осуществляет руководство проектированием на основе анализа и синтеза вариантов разработки программного обеспечения	Знать: методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений
		Уметь: применять методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений
		Владеть: приемами применения методов постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений
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: способы сбора исходной информации для решения поставленных задач; приемы отбора информации для решения поставленных задач; методы обобщения информации для решения поставленных задач
		Уметь: применять способы сбора исходной информации для решения поставленных задач; применять приемы отбора информации для решения поставленных задач; применять методы обобщения информации для решения поставленных задач
		Владеть: навыками применения способов сбора исходной информации для решения поставленных задач; навыками применения приемов отбора информации для решения поставленных задач; навыками работы с методами обобщения информации для решения поставленных задач
	УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Знать: способы выявления разнородных явлений в рамках избранных видов профессиональной деятельности; способы соотношения разнородных явлений в рамках избранных видов профессиональной деятельности; приемы систематизации разнородных явлений в рамках избранных видов профессиональной деятельности
Уметь: применять способы выявления разнородных явлений в рамках избранных видов профессиональной деятельности;		

		применять способы соотношений разнородных явлений в рамках избранных видов профессиональной деятельности; применять приемы систематизации разнородных явлений в рамках избранных видов профессиональной деятельности
		Владеть: навыками применения способов выявления разнородных явлений в рамках избранных видов профессиональной деятельности; навыками применения способов соотношения разнородных явлений в рамках избранных видов профессиональной деятельности; навыками применения приемов систематизации разнородных явлений и систематизации их в рамках избранных видов профессиональной деятельности
	УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов	Знать: способы работы с информационными источниками; приемы эффективного поиска научных источников; методы написания научных текстов
		Уметь: применять способы работы с информационными источниками; применять приемы эффективного поиска научных источников; применять методы написания научных текстов
		Владеть: навыками применения способов работы с информационными источниками; навыками применения приемов эффективного поиска научных источников; навыками применения методов написания научных текстов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции	
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб		СР
1.0	Раздел 1. Система как объект исследования.						
1.1	Тема 1. Основные понятия, базовые принципы теории систем и системного анализа	1	2		2	7	ПК-1.1 УК-1.1
1.2	Тема 2. Решение задач в PLP	1			2/2	7	ПК-1.1 УК-1.2
2.0	Раздел 2. История возникновения и развития системного анализа.						
2.1	Тема 3. Роль научных трудов ученых в развитии методологии системного анализа	1	2			8	ПК-1.1 УК-1.3
2.2	Тема 4. Характеристика современного этапа развития системного анализа	1	3		2/2	8	ПК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
2.3	Тема 5. Системные объекты, уровни описания систем	1	2		2	8	ПК-1.1 УК-1.2
3.0	Раздел 3. Этапы реализации методологии системного анализа для решения сложных проблем.						
3.1	Тема 6. Выделение проблемы, целей системы, формирование критериев	1	2			6	ПК-1.1 УК-1.3
3.2	Тема 7. Понятие модели, классификация моделей, оптимизационные модели	1	2		4/4	7	ПК-1.1 УК-1.2
4.0	Раздел 4. Математическое моделирование как один из основных этапов методологии системного анализа.						
4.1	Тема 8. Методы оценивания параметров модели	1	2			7	ПК-1.1 УК-1.2
4.2	Тема 9. Математическое моделирование как один из основных этапов методологии системного анализа	1			2/2	7	ПК-1.1 УК-1.2
5.0	Раздел 5. Применение методологии системного анализа для решения практических проблем разработки информационных систем.						
5.1	Тема 10. Построение прогнозных стратегий	1	2		2	4	ПК-1.1 УК-1.2
5.2	Тема 11. Применение методологии системного анализа для решения практических проблем	1			1	5	ПК-1.1 УК-1.3
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	1			36		ПК-1.1 УК-1.1 УК-1.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы			
			Лек	Пр	Лаб	
						УК-1.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17		17/10	74

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	Теория систем и системный анализ: электронное учебное пособие : учебное пособие / . Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2016. - 89с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/92584 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.1.2	Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко.. Москва : Юрайт, 2022. - 304с. - Текст: электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/489572 (дата обращения: 09.09.2022)	Онлайн
6.1.1.3	Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник - 6-е изд., стер. / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. Москва : Дашков и К°, 2022. - 643с. - Текст: электронный. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684426 (дата обращения: 14.09.2022)	Онлайн
6.1.1.4	Данелян, Т. Я. Теория систем и системный анализ. (ТСиСА) : учебно-методический комплекс / Т. Я. Данелян. Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 303с. - Текст: электронный. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90744 (дата обращения: 14.09.2022)	Онлайн
6.1.1.5	Кабардов, М. М. Теория систем и системный анализ : учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельной работы / М. М. Кабардов. Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2017. - 49с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/181506 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Системный анализ в вопросах и ответах : учебное пособие - 2-е изд., доп. / . Томск : ТПУ, 2016. - 108с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/107752 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.2.2	Системный анализ: методы и средства измерений : библиография / . Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2020. - 51с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/195250 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.2.3	Иванов, С. А. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / С. А. Иванов. Санкт-Петербург : ИЭО СПбУТУиЭ, 2021. - 87с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/246509 (дата обращения: 19.04.2023)	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	Кириллова, Т.К. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 Теория систем и системный анализ по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, профиль Методология разработки программно-информационных систем / Т.К. Кириллова; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 11 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_9653_1406_2022_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» — https://cyberleninka.ru/	
6.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — https://elibrary.ru/	
6.2.3	Национальная электронная библиотека «НЭБ» — https://rusneb.ru/	
6.2.4	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте «ЭБ УМЦ ЖДТ» — https://umczdt.ru/books/	
6.2.5	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.2.6	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/	
6.2.7	Электронно-библиотечная система Polpred.com Обзор СМИ, https://polpred.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*(521-1) 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, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
3	Лаборатория Д-514 «Проектирование и эксплуатация программно-информационных систем» для проведения 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, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
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	<p>Лекция (от латинского «lectio» – 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.</p> <p>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 пометить 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 удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Лабораторная работа	<p>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 I.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена</p>

	методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Теория систем и системный анализ» 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 удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>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»</p>
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 «Теория систем и системный анализ» участвует в формировании компетенций:

ПК-1. Способен выполнить постановку новых задач на основе анализа и синтеза вариантов решения

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. Система как объект исследования			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Основные понятия, базовые принципы теории систем и системного анализа	ПК-1.1 УК-1.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Решение задач в PLP	ПК-1.1 УК-1.2	Доклад (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.0	Раздел 2. История возникновения и развития системного анализа			
2.1	Текущий контроль	Тема 3. Роль научных трудов ученых в развитии методологии системного анализа	ПК-1.1 УК-1.3	Доклад (устно)
2.2	Текущий контроль	Тема 4. Характеристика современного этапа развития системного анализа	ПК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.3	Текущий контроль	Тема 5. Системные объекты, уровни описания систем	ПК-1.1 УК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.0	Раздел 3. Этапы реализации методологии системного анализа для решения сложных проблем			
3.1	Текущий контроль	Тема 6. Выделение проблемы, целей системы, формирование критериев	ПК-1.1 УК-1.3	Собеседование (устно)
3.2	Текущий контроль	Тема 7. Понятие модели, классификация моделей, оптимизационные модели	ПК-1.1 УК-1.2	Доклад (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
4.0	Раздел 4. Математическое моделирование как один из основных этапов методологии системного анализа			
4.1	Текущий контроль	Тема 8. Методы оценивания параметров модели	ПК-1.1 УК-1.2	Собеседование (устно)
4.2	Текущий контроль	Тема 9. Математическое моделирование как один из основных этапов методологии системного анализа	ПК-1.1 УК-1.2	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
5.0	Раздел 5. Применение методологии системного анализа для решения практических проблем разработки информационных систем			
5.1	Текущий контроль	Тема 10. Построение прогнозных стратегий	ПК-1.1 УК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
5.2	Текущий контроль	Тема 11. Применение методологии системного анализа для решения практических проблем	ПК-1.1 УК-1.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Система как объект исследования.	ПК-1.1 УК-1.1	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование

		<p>Раздел 2. История возникновения и развития системного анализа.</p> <p>Раздел 3. Этапы реализации методологии системного анализа для решения сложных проблем.</p> <p>Раздел 4. Математическое моделирование как один из основных этапов методологии системного анализа.</p> <p>Раздел 5. Применение методологии системного анализа для решения практических проблем разработки информационных систем.</p>	<p>УК-1.2</p> <p>УК-1.3</p>	(компьютерные технологии)
--	--	---	-----------------------------	---------------------------

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

**ПП – практическая подготовка

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	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы докладов
3	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося	Образец задания

		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	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 аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения 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	Фонд тестовых 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

Доклад

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash–презентация, видео–презентация и др.) Использованы дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)
«хорошо»		Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash–презентация, видео–презентация и др.) Содержание доклада включает в себя информацию из основных источников (методическое пособие), дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Структура доклада сохранена (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры)
«удовлетворительно»		Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией только из методического пособия. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Отсутствуют выводы и примеры. Оригинальность выполнения низкая
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий и других наглядных материалов. Содержание ограничено информацией только из методического пособия. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль доклада не передана

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»		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»	«зачтено»	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 4. Характеристика современного этапа развития системного анализа»

1. Какие задачи решает системный подход?
2. Приведите последовательность этапов системного подхода.
3. Место системного анализа среди других научных направлений
4. Системный анализ в экономике, «подсистема», «система», «надсистема».
5. Охарактеризуйте методы и принципы в системном анализе. Их общие черты и различия
6. Современный этап развития системного анализа

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Тема 6. Выделение проблемы, целей системы, формирование критериев»

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 8. Методы оценивания параметров модели»

1. Определите внутреннее состояние системы.
2. Дайте определение дискретного процесса.
3. Статические и динамические системы.
4. Приведите логико-математическую модель функции динамической системы.
5. Определите понятия «черный ящик», «серый ящик».
6. Приведите примеры:
 - а) системы, предназначенной для выполнения определенной цели, но которую можно использовать и для других целей;
 - б) системы, спроектированной специально для реализации нескольких различных целей.
7. Сформулируйте цель работы вашего направления так, чтобы она не была общей для других направлений, в том числе для родственных факультетов других вузов.
8. Приведите пример, когда модель «черного ящика» оказывается единственно применимой.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 9. Математическое моделирование как один из основных этапов методологии системного анализа»

1. Что понимается под процессом функционирования системы?
2. Приведите математическую модель процесса функционирования системы.
3. Определите понятие устойчивости динамических систем
4. Что собой представляет качество системы

3.2 Типовые контрольные темы для написания докладов

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

Ниже приведен образец типовых вариантов тем для написания докладов.

Образец тем докладов
«Тема 2. Решение задач в PLP»

1. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
2. Графический метод решения задачи линейного программирования: область применения.
3. Примеры задач, решаемых графическим методом.
4. Обобщение графического метода решения задач линейного программирования.
5. Решение задач линейного программирования с помощью метода искусственного базиса

Образец тем докладов

«Тема 3. Роль научных трудов ученых в развитии методологии системного анализа»

1. Основные направления системности в науке
2. Системные законы и их роль в познании
3. Применение системного подхода в современной науке
4. Привести примеры научных трудов ученых в развитии методологии системного анализа

Образец тем докладов

«Тема 7. Понятие модели, классификация моделей, оптимизационные модели»

1. Общие понятия: моделирование и математические модели
2. Математические модели
3. Классификация моделей с различных точек зрения
4. Сетевые и имитационные модели.
5. Процедура математического моделирования

3.3 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. Основные понятия, базовые принципы теории систем и системного анализа»

1. Сформулировать определение заданной системы, ее цели и назначения в обществе. Сформировать множество ограничений, при которых выбранная система функционирует.
2. Провести классификацию системы и произвести обоснование отнесения системы к определенному классу систем. Результаты классификации представить в виде таблицы.
3. Перечислить объекты, входящие в систему, установить их функции и указать назначение каждого из них.
4. Выполнить структурное представление системы, установить прямые и обратные связи между объектами, входящими в систему.
5. Привести определение системы из энциклопедической литературы с указанием ссылки на источник.
6. Сделать выводы по работе.

Вопросы:

1. Объясните, что такое системность. Как Вы понимаете тезис: «системность – всеобщее свойство материи»?
2. Что такое системный подход, системные исследования и системный анализ?
3. Состав задач системного анализа.
4. Назовите принципы системного анализа.
5. Когда применяются методы системного анализа?
6. Состав общей теории систем.
7. Сформулируйте определение понятия «система».

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

«Тема 2. Решение задач в PLP»

1. Написать программу на языке C или C++, которая реализует итерационный алгоритм решения системы линейных алгебраических уравнений вида $Ax=u$ в соответствии с выбранным вариантом. Здесь A – матрица размером $N \times N$, x и u – векторы длины N . Тип элементов – double.
2. Программу распараллелить с помощью MPI с разрезанием матрицы A по строкам на близкие по размеру, возможно не одинаковые, части. Соседние строки матрицы должны располагаться в одном или в соседних MPI-процессах. Реализовать два варианта программы:
Вариант 1: векторы x и u дублируются в каждом MPI-процессе,
Вариант 2: векторы x и u разрезаются между MPI-процессами аналогично матрице A .
Уделить внимание тому, чтобы при запуске программы на различном числе MPI-процессов решалась она и та же задача (исходные данные заполнялись одинаковым образом).
3. Замерить время работы двух вариантов программы при использовании различного числа процессорных ядер: 1, 2, 4, 8, 16, 32. Построить графики зависимости времени работы программы, ускорения и эффективности распараллеливания от числа используемых ядер.
Исходные данные, параметры N и ϵ подобрать таким образом, чтобы решение задачи на одном ядре занимало не менее 30 секунд.
4. Выполнить профилирование двух вариантов программы с помощью MPE при

использовании 32-х ядер.

5. На основании полученных результатов сделать вывод о целесообразности использования одного или второго варианта программы.

Вопросы:

1. Приведите содержательные примеры задачи линейного программирования.
2. Что такое нормальная (стандартная) и каноническая формы задачи линейного программирования?
3. Какие свойства имеет допустимое множество задач линейного программирования?
4. Какие свойства имеет оптимальное решение в задаче линейного программирования?
5. Сформулируйте двойственную задачу линейного программирования.
6. Сформулируйте теоремы двойственности в задаче линейного программирования.

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

«Тема 4. Характеристика современного этапа развития системного анализа»

1. Осуществите сбор информации о причинах решаемой проблемы.

Соберите информацию (на основе поиска в статистических сборниках, в литературных источниках и Интернете, опроса экспертов, а также других лиц, причастных к анализируемой системе), необходимую для проведения причинного анализа:

- перечень причин неудовлетворительного состояния системы;
- причинно-следственные связи между факторами, являющимися причинами неудовлетворительного состояния системы.

Вопросы:

1. Объясните роль системного подхода.
2. Назовите авторов методик системного анализа.
3. Перечислите обобщенные этапы системного анализа предприятия.
4. Жизненный цикл системы.
5. Анализ и синтез системы.
6. Декомпозиция системы.

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

«Тема 5. Системные объекты, уровни описания систем»

В соответствии с вариантом задания разработать дерево целей.

Вариант 1. Перед менеджером по работе с персоналом стоит задача: как в краткосрочной перспективе поднять заработную плату персоналу. Составить дерево целей из 3-х уровней.

Вариант 2. Руководитель компьютерной фирмы поставил задачу перед отделом маркетинга: стимулировать сбыт продукции в краткосрочной перспективе. Из 3-4 уровней составить дерево целей.

Вариант 3. Необходимо повысить конкурентоспособность туристической фирмы на рынке. Составить дерево целей из 3-4 уровней.

Вариант 4. Перед генеральным директором ателье по пошиву верхней одежды стоит задача: как отремонтировать производственное здание при ограниченных средствах. Составить дерево целей не менее 4- уровней.

Вариант 5. Студент хочет открыть малое предприятие по туризму. Составить дерево целей из 3-4 уровней.

Вариант 6. Составить дерево целей из 4-5 уровней для участия в модельном бизнесе.

Вариант 7. Перед менеджером по рекламе туристической фирмы стоит задача: как эффективно провести рекламную кампанию. Составить дерево целей не менее 4-х уровней.

17

Вариант 8. Руководитель фирмы по разработке компьютерных программ поставил задачу перед отделом маркетинга: стимулировать сбыт продукции в краткосрочной перспективе. Составить дерево целей 4-5 уровней.

Вариант 9. Менеджеру по работе с персоналом необходимо провести аттестацию сотрудников. Составить дерево целей из 3 уровней.

Вариант 10. Руководителю в рамках уже существующего предприятия оптовой торговли необходимо привлечь еще покупателей. Составить дерево целей из 4 уровней.

Вариант 11. Сколько двузначных чисел можно составить, используя цифры 1, 4 и 7, если цифры в числе могут повторяться?

Вариант 12. Перед менеджером по работе с персоналом стоит задача: как в краткосрочной перспективе поднять заработную плату персоналу. Составить дерево целей из 3-х уровней

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

«Тема 7. Понятие модели, классификация моделей, оптимизационные модели»

Вариант 1, 7. Построить модель черного ящика для образовательного процесса в высшем учебном заведении с точки зрения:

- студента;
- преподавателя;
- деканата.

Проанализировать изменение перечня входных и выходных воздействий при изменении точки зрения.

Вариант 2, 8. Построить модель черного ящика для ситуации «Дорожнотранспортное происшествие» с точки зрения:

- технической;
- медицинской;
- юридической;
- финансовой.

Проанализировать изменение перечня входных и выходных воздействий при изменении точки зрения.

Вариант 3, 9. Построить модель черного ящика для следующих процессов и объектов технологической подготовки производства:

- распределение номенклатуры деталей и сборок между цехами и подразделениями производства;
- разработка технологических маршрутов движения объектов производства;
- технико-экономическое обоснование технологического процесса;
- выбор универсального оборудования;
- выбор нестандартного оборудования;
- задание на проектирование универсального оборудования;
- задание на проектирование гибкой автоматизированной линии;
- задание на проектирование гибкого производственного модуля.

Вариант 4, 10. Для трех различных технологических подгрупп станков сверлильнофрезерно-расточной группы построить модели черного ящика.

Вариант 5, 11. Построить статическую модель черного ящика для трех самостоятельно выбранных объектов из предметной области «Конструкторская подготовка производства» с обязательным указанием единиц измерения входных и выходных параметров. Количество выходных воздействий для каждой модели – не менее трех. Количество входных воздействий – не менее семи. Разделить управляющие параметры на две группы: контролируемые регулируемые и неконтролируемые нерегулируемые.

Вариант 6, 12. Построить модели черного ящика в статике для двух объектов исследования. Источники исходной информации – журналы «Информационно-управляющие системы», «Мехатроника, автоматизация, управление», «Вестник компьютерных и информационных технологий».

Вопросы:

1. Какие модели называются математическими моделями?

2. Перечислите и опишите этапы математического моделирования.
3. Назовите основные типы математических моделей.
4. Каково назначение оптимизационных математических моделей?
5. Каково назначение описательных моделей? Приведите примеры такого типа моделей.
6. Каково назначение игровых моделей? Назовите сферы применения моделей этого типа.

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

«Тема 9. Математическое моделирование как один из основных этапов методологии системного анализа»

Задание 1. Составить математическую модель следующей задачи. На складе имеется 300 кг сырья. Надо изготовить два вида продукции. На изготовление первого изделия требуется 2 кг сырья, а на изготовление второго изделия — 5 кг. Определить план выпуска двух изделий.

Задание 2. Составить математическую модель следующей задачи. Предположим, что для производства продукции вида А и В можно использовать материал 3-х сортов. При этом на изготовление единицы изделия вида А расходуется 14 кг первого сорта, 12 кг второго сорта и 8 кг третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется 8 кг первого сорта, 4 кг второго сорта, 2 кг третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта 624 кг, второго сорта 541 кг, третьего сорта 376 кг. От реализации единицы готовой продукции вида А фабрика имеет прибыль вида 7 руб., а от реализации единицы готовой продукции вида В фабрика имеет прибыль вида 3 руб. Определить максимальную прибыль от реализации всей продукции видов А и В.

Вопросы:

1. Назовите характерные особенности концептуального моделирования.
2. Назовите характерные особенности интуитивного моделирования.
3. Назовите характерные особенности физического моделирования.
4. Назовите характерные особенности структурно-функционального моделирования.

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

«Тема 10. Построение прогнозных стратегий»

1. Выбрать информационную систему для построения ее модели и выполнения последующих лабораторных работ. Согласовать выбранную систему с преподавателем. Система должна отвечать следующим требованиям:

а. Наличие полноценной технической документации (рекомендуется использовать системы с открытым кодом или имеющие поддержку не только на уровне пользователя, но и на уровне разработчиков).

б. Размер и сложность системы должны быть достаточны для нетривиального анализа. Рекомендуется выбор систем, модель состава которых включает не менее 15 элементов, для которых можно выделить хотя бы два уровня иерархии (элементы могут быть сгруппированы в подсистемы).

с. Система не является уникальной – существуют другие системы, решающие такие же или близкие задачи.

2. Описать общее назначение системы.

3. Построить модель структуры системы на уровне программно-технической архитектуры, включающую следующие артефакты:

а. Графическое представление модели структуры как ориентированного графа, вершинами которого являются элементы системы, а дугами – связи между элементами. В случае наличия подсистем они могут быть обозначены на графе как выделение нескольких вершин.

б. Описание элементов системы в виде таблицы. Отдельный элемент должен быть

выделен таким образом, чтобы он выполнял строго одну функцию, которая может быть отнесена к одному из базовых типов информационных процессов: ввод, вывод, обработка, хранение, передача информации. Для интерфейсных элементов допускается выделение элемента, одновременно реализующего и функцию ввода, и функцию вывода. Для элементов, сгруппированных в подсистемы необходимо отметить принадлежность к подсистеме.

с. Описание связей элементов в виде таблицы. Для связей должна быть указана характеристика передаваемых данных (формат данных, протокол, передаваемые параметры в вызове метода, управляющий сигнал и т.п.). Для формального представления всей совокупности связей системы требуется построить матрицу смежности. Напомним, что матрица смежности графа G с конечным числом вершин n – это квадратная матрица A размера n , в которой значение элемента a_{ij} равно числу рёбер из i -й вершины графа в j -ю вершину.

4. Построить модель структуры этой же системы на любом другом уровне моделирования (например на уровне модели предметной области или функциональной модели приложения). Форма представления результатов моделирования в этом случае выбирается свободно.

5. Описать содержательно, каким образом в построенных моделях учтены особенности построения модели структуры. Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Вопросы:

1. Дайте определение структуры системы.
2. Перечислите особенности построения модели структуры.
3. Какие элементы выделяются при моделировании информационных систем на уровне программно-технической архитектуры приложения?
4. Какие связи выделяются при моделировании информационных систем на уровне программно-технической архитектуры приложения?

«Тема 11. Применение методологии системного анализа для решения практических проблем»

1. Выбрать структурное подразделение организации (предприятия) для анализа. Согласовать выбор с преподавателем. Подразделение должно отвечать следующим требованиям:

– Имеется доступ к организационно-распорядительной документации и/или эксперт-консультант по его деятельности.

Деятельность подразделения не является уникальной – подразделения, решающие такие же или близкие задачи, существуют и в других организациях

- Размер и сложность деятельности подразделения достаточны для нетривиального анализа. Рекомендуется выбор систем, модель состава которых включает не менее 15 элементов, для которых можно выделить хотя бы два уровня иерархии (элементы могут быть сгруппированы в подсистемы).

2. Изучить деятельность подразделения, определить актуально принятый в нем подход (подходы) к управлению (см. пп. 1°- 3°), обосновать свой вывод.

3. Выбрать не менее двух объектов управления ЕСМ, характерных для подразделения. Построить сценарий их обработки ((схему, граф потоков, граф жизненного цикла и т.п.)) в подразделении as is.

5. Предложить метрики оценки эффективности управления выбранными объектами, которые должна формировать информационная система.

Провести анализ инцидентов, имевших место в анализируемом подразделении.

– выделить инциденты с объектами управления ЕСМ и инциденты (нештатные ситуации) в бизнес-процессе;

– описать их в текстовой форме, определить частоту появления и степень важности последствий, определить их место в общей структуре работы подразделения.

– Предложить изменения в схеме управления и (или) в сценарии работы ЕСМ,

позволяющие обрабатывать подобные инциденты более эффективно.

Вопросы:

1. Какие типы производственных процессов существуют в организации?
2. Что должно быть задано для формирования управляющего воздействия?
3. Перечислите общие функции управления.
4. Какие подходы к управлению предприятием выделяются в современных условиях?
5. С чем связана необходимость адаптивного подхода в управлении типовым бизнес-процессом?
6. Дайте определение инцидента в бизнес-процессе.
7. Что нужно описать при процессном (workflow) подходе к управлению в организации?
8. Что может служить объектом управления при адаптивном подходе к управлению организацией?

3.4 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
ПК-1.1 УК-1.1	Тема 1. Основные понятия, базовые принципы теории систем и системного анализа	Знание	4 – ЗТЗ
ПК-1.1 УК-1.2	Тема 2. Решение задач в PLP	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ПК-1.1 УК-1.3	Тема 3. Роль научных трудов ученых в развитии методологии системного анализа	Знание	4 – ЗТЗ
ПК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Тема 4. Характеристика современного этапа развития системного анализа	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ПК-1.1 УК-1.2	Тема 5. Системные объекты, уровни описания систем	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	6 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ПК-1.1 УК-1.3	Тема 6. Выделение проблемы, целей системы, формирование критериев	Знание	2 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ПК-1.1 УК-1.2	Тема 7. Понятие модели, классификация моделей, оптимизационные модели	Знание	2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ПК-1.1 УК-1.2	Тема 8. Методы оценивания параметров модели	Знание	4 – ЗТЗ
ПК-1.1 УК-1.2	Тема 9. Математическое моделирование как один из основных этапов методологии системного анализа	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-1.1 УК-1.2	Тема 10. Построение прогнозных стратегий	Знание	2 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-1.1 УК-1.3	Тема 11. Применение методологии системного анализа для решения практических проблем	Знание	4 – ЗТЗ
		Итого	100

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. Конечной целью системного анализа является повышение эффективности системы управления. Верно ли это утверждение?

Ответ: да

2. Управленческое обследование – это:

а) обязанности, возлагаемые на руководство организации;

б) объективная оценка состояния исследуемой организации;

в) метод, используемый для комплексного исследования внутренних проблем организации;

г) поиск новых знаний и приобретение нового опыта;

3. Системный анализ начинается с разработки:

а) структура управления организацией;

б) целей системы управления;

в) критерия эффективности организации;

г) методов управления.

4. Что устанавливают сетевые графики:

а) время отступления каждого события

б) время наступления каждого события

в) момент прошлого наступления каждого события

5. Верно ли выражение, что кибернетика является наукой о всеобщей организации:

Ответ: не верно

6. Результаты чего зависят от принятой системы критериев:

а) практического анализа

б) системного синтеза

в) системного анализа

7. Верно ли выражение, что в детерминированных системах одной и той же причине может соответствовать несколько результатов:

Ответ: не верно

8. Верно ли выражение, что управленческое решение не должно охватывать цели функционирования и развития системы:

Ответ: не верно

9. Верно ли выражение, что предметное представление системы исследует характер отношений, взаимодействия частей:

Ответ: не верно

10. Описательные модели:

а) не могут быть логическими

б) могут быть логическими

в) оба варианта верны

г) нет верного ответа

11. К каким символическим моделям относятся математические модели:

а) абстрактным

б) реальным

в) постоянным

12. Комплекс чего характеризует решаемую проблему со всех сторон:

а) моделей

б) заданий

в) матриц.

13. Как называется совокупность однородных элементов системы?

Ответ: компонент системы.

14. Как называется Способность системы в отсутствии внешних воздействий сохранять своё состояние сколь угодно долго определяется понятием

Ответ: равновесие.

15. Объединение некоторых параметров системы в параметре более высокого уровня – это?

Ответ: агрегирование.

16. Уровень иерархической структуры, при которой система представлена в виде взаимодействующих подсистем, называется?

Ответ: эшелон.

17. Какая из перечисленных компонент обязательно входит в систему поддержки принятия решений?

а) база данных.

б) процедура восстановления данных.

в) модульная подсистема.

г) переходная подсистема.

д) процедура сравнения.

18. При объединении элементов в систему последняя приобретает специфические системные свойства, не присущие ни одному из элементов. Как называются эти свойства?

а) предсказуемость.

б) толерантность.

в) синергетичность.

г) эмерджентные.

д) управляемость.

3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

Раздел 1. Система как объект исследования.

1. Какие задачи решает системный подход?
2. Приведите последовательность этапов системного подхода.
3. Место системного анализа среди других научных направлений
4. Системный анализ в программной инженерии.
5. Определите понятия "элемент", "подсистема", "система", "надсистема".

Раздел 2. История возникновения и развития системного анализа.

6. Охарактеризуйте методы и принципы в системном анализе. Их общие черты и различия.
7. Что понимается под системой?
8. Что такое метод
9. Перечислите основные принципы системного подхода
10. Как практически проверить, является ли рассматриваемая система системной?
11. Охарактеризуйте взаимосвязь между функцией и структурой системы

Раздел 3. Этапы реализации методологии системного анализа для решения сложных проблем.

12. Приведите алгоритм функционально-структурного подхода
13. От каких факторов зависят значения выходов системы?
14. Определите функцию как общефилософское понятие.
15. Какую систему называют стационарной?
16. Определите внутреннее состояние системы.
17. Дайте определение дискретного процесса.
18. Статические и динамические системы.

Раздел 4. Математическое моделирование как один из основных этапов методологии системного анализа.

19. Приведите логико-математическую модель функции динамической системы.
20. Определите понятия «черный ящик», «серый ящик».
21. Приведите примеры: а) системы, предназначенной для выполнения определенной цели, но которую можно использовать и для других целей; б) системы, спроектированной специально для реализации нескольких различных целей.
22. Сформулируйте цель работы вашего направления так, чтобы она не была общей для других направлений, в том числе для родственных факультетов других вузов.
23. Приведите пример, когда модель «черного ящика» оказывается единственно применимой.
24. Определите термин «классификация»
25. Приведите классификацию систем в зависимости от их происхождения.
26. Приведите классификацию систем по объективности их существования.
27. Приведите классификацию действующих систем
28. Почему свойство эмерджентности характерно для систем?
29. Понятие энтропии в системном анализе.

Раздел 5. Применение методологии системного анализа для решения практических проблем разработки информационных систем

30. Приведите «принцип 80/20» Парето.
31. Какой характер деятельности является целенаправленным?
32. Что такое «источник цели» в системном подходе?
33. Назовите цели с позиции субъекта и объекта.
34. Цель конкретная и размытая в системном анализе.
35. Почему существует объективная необходимость моделирования.
36. Что такое измерительная шкала?
37. Назовите особенности измерительной шкалы интервалов.
38. Охарактеризуйте текущее, краткосрочное, среднесрочное, долгосрочное и сверхдолгосрочное прогнозирование.
39. Что такое «экстраполяция»?
40. Причины изменения прогнозируемого показателя.
41. Назовите особенности экстраполяционного подхода к прогнозированию.
42. Назовите особенности модельного подхода к прогнозированию.
43. Назовите особенности экспертного подхода к прогнозированию

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

1. Приведите примеры технических систем.
2. Приведите примеры технологических систем.
3. Приведите примеры экономических систем.
4. Приведите примеры социальных систем.
5. Приведите примеры организационных систем.
6. Назовите характерные особенности непрерывных и дискретных систем.
7. Назовите характерные особенности каузальных и целенаправленных систем.
8. Назовите характерные особенности детерминированных и стохастических систем
9. Почему свойство эмерджентности характерно для систем?
10. В чем заключается свойство целостности систем различной природы?
11. В чем заключается свойство аддитивности систем различной природы?
12. В чем заключается свойство изоморфизма систем различной
13. Понятие энтропии в системном анализе.
14. Приведите энтропию неизолированной системы.
15. «Закон необходимого разнообразия» У.Р. Эшби.

16. Приведите «принцип 80/20» Парето

3.7 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Постройте дерево целей для процесса ..., используя следующую цепочку оснований декомпозиции: «конечные продукты» — «целеполагающие системы» — «жизненный цикл производства» — «состав системы (ресурсы)» — «управленческий цикл». При построении дерева конкретизируйте состав подсистем по каждому из оснований декомпозиции. На каждом уровне достаточно декомпозировать только одну цель.

2. Создайте иерархию деятельности системы ... Выделите подсистемы с использованием стандартных оснований декомпозиции. Создайте структурированное описание подсистем с использованием структурных элементов деятельности. Создайте диаграмму связей подсистем.

3. Создайте диаграмму «рыбий скелет» для проблемы ..., используя следующие категории: «Сотрудники», «Методы», «Средства», «Внешние условия». Общее количество причин должно быть не менее Прежде чем строить диаграмму, конкретизируйте категории применительно к данной конкретной предметной области.

4. Сформируйте дерево причин для проблемы ..., включающее глобальную проблему, проблемы системы в целом, проблемы на уровне подсистем, проблемы на уровне структурных элементов.

5. В таблице приведены результаты опроса экспертов относительно важности проблем (в виде ранжировок), полученные в ходе первого тура анализа методом Дельфи. Определите экспертов, которые должны участвовать в следующем туре.

6. Постройте дерево целей для системы ..., используя следующую цепочку оснований декомпозиции: «конечные продукты» - «целеполагающие системы» - «жизненный цикл производства» - «состав системы (ресурсы)» - «управленческий цикл». При построении дерева конкретизируйте состав подсистем по каждому из оснований декомпозиции. На каждом уровне достаточно декомпозировать только одну цель.

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
Доклад	Защита докладов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему докладов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
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

	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Теория систем и системный анализ»	Утверждаю: Заведующий кафедрой «ИСиЗИ» ИрГУПС _____
1. Приведите последовательность этапов системного подхода 2. Что такое «источник цели» в системном подходе 3. Приведите примеры технологических систем 4. Сформируйте дерево причин для проблемы ..., включающее глобальную проблему, проблемы системы в целом, проблемы на уровне подсистем, проблемы на уровне структурных элементов.		