

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «31» мая 2024 г. № 425-1

**Б1.О.09 Теория систем и системный анализ**

**рабочая программа дисциплины**

Специальность/направление подготовки – 10.04.01 Информационная безопасность

Специализация/профиль – Безопасность информационных систем и технологий

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

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
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*</b>	85	<b>85</b>
– лекции	34	<b>34</b>
– практические (семинарские)	51	<b>51</b>
– лабораторные		
<b>Самостоятельная работа</b>	23	<b>23</b>
<b>Экзамен</b>	36	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

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 10.04.01 Информационная безопасность, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.11.2020 № 1455.

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 «21» мая 2024 г. № 11

Зав. кафедрой, к. э. н, доцент

Т.К. Кириллова

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели дисциплины</b>	
1	формирование целостного представления у магистрантов о месте и роли теории систем и системного анализа в процессе исследования и разработки современных сложных систем, моделирующих проблемную ситуацию в области информационной безопасности
2	изучение основных положений и понятий системного анализа
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	овладение навыками применения методов системного анализа при описании и разложении сложных объектов на простые методом декомпозиции
2	умение осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научных результатов при исследовании сложных объектов

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
<b>2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины</b>	
1	Дисциплина изучается на начальном этапе формирования компетенции
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.О.12 Защищенные информационные системы
2	Б2.О.03(П) Производственная - проектная практика
3	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
4	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ОПК-1 Способен обосновывать требования к системе обеспечения информационной безопасности и разрабатывать проект технического задания на ее создание	ОПК-1.1 Знает порядок проведения предпроектного обследования объектов информатизации, средства и особенности их защиты	Знать: порядок проведения предпроектного обследования объектов информатизации, средства и особенности их защиты; как обосновывать требования к системе обеспечения информационной безопасности и разрабатывать проект технического задания на ее создание
		Уметь: проводить предпроектное обследование объектов информатизации, средства и особенности их защиты; обосновывать требования к системе обеспечения информационной безопасности и разрабатывать проект технического задания на ее создание
		Владеть: навыками проведения предпроектного обследования объектов информатизации, средства и особенности их защиты; навыками обоснования требования к системе обеспечения информационной безопасности и разработки проекта технического задания на ее создание
	ОПК-1.2 Умеет оформить результаты предпроектного обследования объектов информатизации в виде требований на создание системы обеспечения ИБ	Знать: как оформить результаты предпроектного обследования объектов информатизации в виде требований на создание системы обеспечения ИБ
		Уметь: оформить результаты предпроектного обследования объектов информатизации в виде требований на создание системы обеспечения ИБ
		Владеть: навыками оформления результатов предпроектного обследования объектов информатизации в виде требований на создание системы обеспечения ИБ

<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>							
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Семестр	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
			Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Принципы системного анализа, состояния и функционирование систем.</b>						
1.1	Тема 1. Основные понятия и определения теории систем и системного анализа	1	2	3		2	ОПК-1.1

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы			
			Лек	Пр	Лаб	
1.2	Тема 2. Состояния системы, схемы компонентов системы, функции переходов. Принципы системного анализа.	1	4	4		ОПК-1.1
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Структуры и классификация систем, этапы системного анализа.</b>					
2.1	Тема 3 Сравнительный анализ структур. Классификация систем.	1	4	4		ОПК-1.2
2.2	Тема 4. Процедуры системного анализа. Измерительные шкалы.	1	4	4		ОПК-1.2
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Модели и моделирование, уровни и методы моделирования.</b>					
3.1	Тема 5. Понятие и виды моделей, их назначение	1	4	4		ОПК-1.1
3.2	Тема 6. Классификация методов моделирования.	1	2	4		ОПК-1.1
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Методы исследования операций в системном анализе.</b>					
4.1	Тема 7. Линейные и нелинейные задачи оптимизации, методы решения.	1	4	8		ОПК-1.2
4.2	Тема 8. Задачи оптимального управления и методы их исследования	1	4	6		ОПК-1.2
4.3	Тема 9. Теоретико-игровые методы анализа сложных систем	1	2	6		ОПК-1.2
<b>5.0</b>	<b>Раздел 5. Кибернетические системы, типы и методы исследования.</b>					
5.1	Тема 10. Физические, биологические и социальные системы, методы построения и определения связей.	1	2	4		ОПК-1.1 ОПК-1.2
5.2	Тема 11. Примеры построения информационных систем иерархического типа и их исследования	1	2	4		ОПК-1.1 ОПК-1.2
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	1	36			ОПК-1.1 ОПК-1.2
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		34	51		23

#### 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	Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. – 6-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2022. – 643 с. : ил., табл., схем., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=684426">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=684426</a> (дата обращения: 08.05.2024)	Онлайн
6.1.1.2	Яковлев, С. В. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / С. В. Яковлев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Ставрополь : СКФУ, 2014. — 354 с. — ISBN 978-509296-0720-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/155304">https://e.lanbook.com/book/155304</a> (дата обращения: 08.05.2024).	Онлайн

6.1.1.3	Логинова, Ф. С. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / Ф. С. Логинова. — Санкт-Петербург : ИЭО СПбУТУиЭ, 2012. — 275 с. — ISBN 978-5-94047-505-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/64057">https://e.lanbook.com/book/64057</a> (дата обращения: 08.05.2024)	Онлайн
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Алексеев, В. П. Системный анализ и методы научно-технического творчества : учебное пособие / В. П. Алексеев, Д. В. Озеркин. — Москва : ГУСЦР, 2012. — 325 с. — URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4937">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4937</a> (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.2	Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Москва : Юрайт, 2022. — 304 с. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/489572">https://urait.ru/bcode/489572</a> (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Кириллова, Т.К. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.09 Теория систем и системный анализ по направлению подготовки 10.04.01 Информационная безопасность, профиль Безопасность информационных систем и технологий / Т. К. Кириллова; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2024. – 11 с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_47497_1506_2024_1_signed.pdf">https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_47497_1506_2024_1_signed.pdf</a>	Онлайн
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	
6.2.3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>	
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>		
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>		
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 <a href="http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/">http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/</a>	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/">https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/</a>	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>		
6.3.2.1	прогр.средство защиты от НСД Secret Net4.0, клиент серв.безоп.Secret Net 4.0, сервер безопасности С Secret Net4.0, система разгр.доступа Dallas Lock 7.0	
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>		
6.4.1	Не предусмотрены	

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>		
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-518 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной)	
3	Лаборатория Д-523 «Моделирование и разработка программных систем и защита информации» для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и	

	промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной) Измеритель шумов и вибрации 003-М3
4	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читальные залы;</li> <li>– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507;</li> <li>– помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521</li> </ul>

## 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 помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуются 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>
Практическое занятие	<p>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.</p> <p>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</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"> <li>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;</li> <li>- проведение натуральных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;</li> <li>- 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.;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;</li> <li>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;</li> <li>- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);</li> <li>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;</li> <li>- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;</li> <li>- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;</li> <li>- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;</li> <li>- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);</li> <li>- наблюдение развития явлений, процессов и др.</li> </ul> <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"> <li>- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;</li> <li>- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;</li> <li>- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.</li> </ul> <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину</p>
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:

ОПК-1. Способен обосновывать требования к системе обеспечения информационной безопасности и разрабатывать проект технического задания на ее создание

#### Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>1 семестр</b>				
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Принципы системного анализа, состояния и функционирование систем</b>			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Основные понятия и определения теории систем и системного анализа	ОПК-1.1	Собеседование (устно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Состояния системы, схемы компонентов системы, функции переходов. Принципы системного анализа.	ОПК-1.1	Собеседование (устно)
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Структуры и классификация систем, этапы системного анализа</b>			
2.1	Текущий контроль	Тема 3 Сравнительный анализ структур. Классификация систем.	ОПК-1.2	Собеседование (устно)
2.2	Текущий контроль	Тема 4. Процедуры системного анализа. Измерительные шкалы.	ОПК-1.2	Доклад (устно)
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Модели и моделирование, уровни и методы моделирования</b>			
3.1	Текущий контроль	Тема 5. Понятие и виды моделей, их назначение	ОПК-1.1	Собеседование (устно)
3.2	Текущий контроль	Тема 6. Классификация методов моделирования.	ОПК-1.1	Собеседование (устно)
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Методы исследования операций в системном анализе</b>			
4.1	Текущий контроль	Тема 7. Линейные и нелинейные задачи оптимизации, методы решения.	ОПК-1.2	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)
4.2	Текущий контроль	Тема 8. Задачи оптимального управления и методы их исследования	ОПК-1.2	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)
4.3	Текущий контроль	Тема 9. Теоретико-игровые методы анализа сложных систем	ОПК-1.2	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)
<b>5.0</b>	<b>Раздел 5. Кибернетические системы, типы и методы исследования</b>			
5.1	Текущий контроль	Тема 10. Физические, биологические и социальные системы, методы построения и определения связей.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Собеседование (устно)
5.2	Текущий контроль	Тема 11. Примеры построения информационных систем иерархического типа и их исследования	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Собеседование (устно)
	Промежуточная аттестация	Экзамен (собеседование)	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

\*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	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовое задание для выполнения расчетно-графической работы по разделам/темам дисциплины
2	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
3	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

### 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

### Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»		Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»		Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

### 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

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

#### 3.1 Типовые контрольные задания для выполнения расчетно-графических работ

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

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения расчетно-графических работ.

Образец типового варианта расчетно-графической работы

«Тема 7. Линейные и нелинейные задачи оптимизации, методы решения.»

Для производства столов и шкафов мебельная фабрика использует необходимые ресурсы. Нормы затрат ресурсов на одно изделие данного вида, прибыль от реализации одного изделия и общее количество имеющихся ресурсов каждого вида приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Ресурсы	Нормы затрат ресурсов на одно изделие		Общее количество ресурсов
	Стол	Шкаф	
Древесина 1 вида	0,2	0,1	40
Древесина 2 вида	0,1	0,3	60
Трудоемкость (человеко-часов)	1,2	1,5	371,4
Прибыль от реализации одного изделия (руб.)	6	8	

Определить, сколько столов и шкафов фабрике следует изготавливать, чтобы прибыль от их реализации была максимальной.

#### **Решение**

Для решения этой задачи необходимо построить математическую модель. Процесс построения модели можно начать с ответа на следующие три вопроса:

1. Для определения каких величин строится модель?
2. В чем состоит цель, для достижения которой из множества всех допустимых значений переменных выбираются оптимальные?

3. Каким ограничениям должны удовлетворять неизвестные?

В данном случае мебельной фабрике необходимо спланировать объем производства столов и шкафов так, чтобы максимизировать прибыль. Поэтому переменными являются:  $x_1$  - количество столов,  $x_2$  - количество шкафов

Суммарная прибыль от производства столов и шкафов равна  $z=6x_1+8x_2$ . Целью фабрики является определение среди всех допустимых значений  $x_1$  и  $x_2$  таких, которые максимизируют суммарную прибыль, т.е. целевую функцию  $z$ .

Ограничения, которые налагаются на  $x_1$  и  $x_2$ :

- объем производства шкафов и столов не могут быть отрицательным, следовательно  $x_1, x_2 > 0$ .

- нормы затрат древесины на столы и шкафы не могут превосходить максимально возможный запас данного исходного продукта, следовательно

$$0,2x_1+0,1x_2<40, 15$$

$$0,1x_1+0,3x_2<60.$$

Кроме того, ограничение на трудоемкость не превышает количества затрачиваемых ресурсов:

$$1,2x_1+1,5x_2<371,4.$$

Таким образом, математическая модель данной задачи имеет следующий вид:

максимизировать функцию

$$z=6x_1+8x_2$$

при следующих ограничениях:

$$0,2x_1+0,1x_2<40 \quad 0,1x_1+0,3x_2<60 \quad 1,2x_1+1,5x_2<371,4.$$

Данная модель является линейной, т.к. целевая функция и ограничения линейно зависят от переменных

Образец типового варианта расчетно-графической работы

«Тема 8. Задачи оптимального управления и методы их исследования»

Фирма имеет 4 фабрики и 5 центров распределения ее товаров. Фабрики фирмы располагаются в Денвере, Бостоне, Новом Орлеане и Далласе с производственными возможностями 200, 150, 225 и 175 единиц продукции ежедневно соответственно. Центры распределения товаров фирмы располагаются в Лос-Анджелесе, Далласе, Сент-Луисе, Вашингтоне и Атланте с потребностями в 100, 200, 50, 250 и 150 единиц продукции ежедневно соответственно. Хранение на фабрике единицы продукции, не поставленной в центр распределения, обходится в \$0,75 в день, а штраф за просроченную поставку единицы продукции, заказанной потребителем в центре распределения, но там не находящейся, равен \$2,5 в день. Стоимость перевозки единицы продукции с фабрик в пункты распределения приведена в табл. 2.14.

Таблица 2.14

		1	2	3	4	5
		Лос-Анджелес	Даллас	Сент-Луис	Вашингтон	Атланта
1	Денвер	1,50	2,00	1,75	2,25	2,25
2	Бостон	2,50	2,00	1,75	1,00	1,50
3	Новый Орлеан	2,00	1,50	1,50	1,75	1,75
4	Даллас	2,00	0,50	1,75	1,75	1,75

Необходимо так спланировать перевозки, чтобы минимизировать суммарные транспортные расходы.

Поскольку данная модель сбалансирована (суммарный объем произведенной продукции равен суммарному объему потребностей в ней), то в этой модели не надо учитывать издержки, связанные как со складированием, так и с недопоставками продукции.

Образец типового варианта расчетно-графической работы

«Тема 9. Теоретико-игровые методы анализа сложных систем»

Транспортное предприятие должно определить уровень своих производственных возможностей так, чтобы удовлетворить спрос клиентов на транспортные услуги на

планируемый период. Спрос на транспортные услуги неизвестен, но прогнозируется, что он может принять одно из четырех значений: 10, 15, 20 или 25 тыс. т. Для каждого уровня спроса существует наилучший уровень провозных возможностей транспортного предприятия. Отклонения от этих уровней приводят к дополнительным затратам либо из-за превышения провозных возможностей над спросом (из-за простоя подвижного состава), либо из-за неполного удовлетворения спроса на транспортные услуги. Возможные прогнозируемые затраты на развитие провозных возможностей представлены в таблице 4.1.

Таблице 4.1

Варианты провозных возможностей транспортного предприятия	Варианты спроса на транспортные услуги			
	1	2	3	4
1	6	12	20	24
2	9	7	9	28
3	23	18	15	19
4	27	24	21	15

Необходимо выбрать оптимальную стратегию, используя критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица.

### 3.2 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. Основные понятия и определения теории систем и системного анализа»

1. Понятие теории систем.
2. Принципы системного подхода.
3. Возникновение и развитие системных представлений.
4. Подходы к определению понятия «система».

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Тема 2. Состояния системы, схемы компонентов системы, функции переходов. Принципы системного анализа.»

1. Значение обратной связи в моделировании систем. Примеры систем с обратной положительной и отрицательной связью.
2. Понятие связи между элементами системы, свойство элемента, состояние системы, классификация связей по различным признакам.
3. Понятие цели, конкретные и неконкретные цели.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Тема 3 Сравнительный анализ структур. Классификация систем.»

1. С какой целью вводится понятие структуры системы.
2. Простые, сложные и большие системы. Их отличие друг от друга, особенности. Примеры систем.
3. Многоуровневые иерархические структуры типа «страт», «слоев», «эшелонов». Области их применения. Примеры.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Тема 5. Понятие и виды моделей, их назначение»

1. Модели описания систем.
2. Модель черный ящик.
3. Математические модели.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Тема 6. Классификация методов моделирования.»

1. Математические схемы моделирования систем.



2. Методы теории массового обслуживания в моделировании сложных систем.
3. Структурное моделирование.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Тема 10. Физические, биологические и социальные системы, методы построения и определения связей.»

1. Характеристики биологических систем.
2. Что такое социальные систем.
3. Особенности моделирования и прогнозирования социальных систем.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Тема 11. Примеры построения информационных систем иерархического типа и их исследования»

1. Что такое структурное и функциональное описание.
2. Каким образом формируются функциональные требования к системе.
3. Жизненный цикл информационной системы.

### 3.3 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 4. Процедуры системного анализа. Измерительные шкалы.»

1. Основные методы системного анализа.
2. Метод экспертных оценок.
3. Структура процесса принятия решений.

### 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
ОПК-1.1	Тема 1. Основные понятия и определения теории систем и системного анализа	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.1	Тема 2. Состояния системы, схемы компонентов системы, функции переходов. Принципы системного анализа.	Знание	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.2	Тема 3 Сравнительный анализ структур. Классификация систем.	Знание	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ

		действие	
ОПК-1.2	Тема 4. Процедуры системного анализа. Измерительные шкалы.	Знание	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.1	Тема 5. Понятие и виды моделей, их назначение	Знание	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.1	Тема 6. Классификация методов моделирования.	Знание	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.2	Тема 7. Линейные и нелинейные задачи оптимизации, методы решения.	Знание	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.2	Тема 8. Задачи оптимального управления и методы их исследования	Знание	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.2	Тема 9. Теоретико-игровые методы анализа сложных систем	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тема 10. Физические, биологические и социальные системы, методы построения и определения связей.	Знание	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тема 11. Примеры построения информационных систем иерархического типа и их исследования	Знание	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – 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.

При помощи чего можно проводить многовариантные модельные расчеты:

- а) компьютеров +
- б) счетов
- в) палочек

2. Что является формой организации системы:

- а) адаптация
- б) структура +
- в) динамика

3. По мнению этого философа, системность знаний — единство, многообразие знаний, объединенных одной идеей:

- а) Аристотеля
- б) Гегеля
- в) Канта +

4. Верно ли выражение, что резонатор генерирует версии, идеи, советы, не задумываясь над последствиями использования:

- а) верно
- б) не верно +
- в) отчасти

5. Системы ... единым законам эволюции, так ли это:

- а) подчиняются
- б) подчиняются иногда
- в) не подчиняются +

6. Максимальное значение из набора минимальных выигрышей игрока, соответствующее всему спектру применяемых им стратегий получило название:

- а) минимакс
- б) нижняя цена +
- в) верхняя цена

7. Верно ли выражение, что принцип целостности означает, что свойства целого складываются из свойств его частей:

- а) не верно +
- б) верно
- в) отчасти

8. Что устанавливают сетевые графики:

- а) время отступления каждого события
- б) время наступления каждого события +
- в) момент прошлого наступления каждого события

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

- а) верно
- б) отчасти
- в) не верно +

10. Как называют многоэшелонные структуры:

- а) одноцелевыми
- б) многоцелевыми +
- в) нецелевыми

11. К каким символическим моделям относятся математические модели. абстрактным

12. Комплекс чего характеризует решаемую проблему со всех сторон. Моделей.

13. Анализ систем обязательно сопровождает.

## Синтез

14. Комплекс чего характеризует решаемую проблему со всех сторон.

Моделей

15. Какое название носит динамическая модель состояния системы в будущем.

Сценарий

16. Как называют многоэшелонные структуры.

Многоцелевые

17. Иерархическая модель, при которой рассматриваются только входы и выходы системы

Чёрный ящик.

18. Какая функция определяет цель системы.

Целевая.

19. Как называется дисциплина по преобразованию качественных характеристик в количественные.

Квалиметрия.

20. Какая шкала имеет только два значения

Дихотомическая.

### 3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

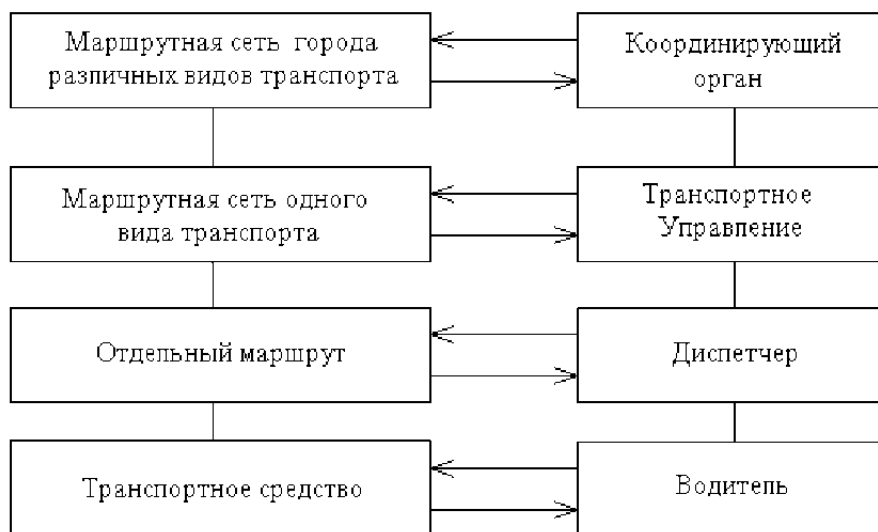
1. Исторические предпосылки и гносеологические основания появления системного подхода.
2. Причины появления системного подхода как метода исследования (многомерность и интегральность измерения).
3. Что и как изучает системный подход.
4. Элементы общей теории систем (упорядоченность, совокупность элементов, целостность, взаимодействие, организованная сложность).
5. Структура системных исследований.
6. Понятие и содержание термина «системы».
7. Классификация систем.
8. Содержание и форма, структура и организация системы.
9. Основные понятия сложной системы.
10. Причины появления системного подхода.
11. Основные этапы применения системного подхода.
12. Метод декомпозиции как средство разложения сложных объектов на более простые части.
13. Системный подход организационной структуры объекта управления.
14. Синтез структуры управления в организационных системах.
15. Анализ и описание целей объекта и субъекта управления.
16. Анализ и описание функций объекта и субъекта управления.
17. Анализ и описание организационных структур объекта и субъекта управления.
18. Анализ и описание ресурсного обеспечения объекта и субъекта управления.
19. Синтез организационной структуры объекта и субъекта управления.
20. Способы описания и задания состояния системы.
21. Кибернетические системы (основные особенности кибернетики как самостоятельной научной области).
22. Основные понятия системного подхода.
23. Системный анализ. Принципы.
23. Системный анализ. Понятие системы.
24. Состояния и функционирование системы.
25. Модели и моделирование.

26. Уровни и методы моделирования.
27. Системный анализ. Измерительные шкалы.
28. Кибернетические системы. Задачи анализа.
29. Кибернетические системы. Типы и примеры.
30. Методы исследования операций в системном анализе. Неопределенность целей.
31. Методы оптимизации. Принцип Лагранжа.
  
32. Методы оптимизации. Выпуклые задачи. Теорема Куна-Таккера.
33. Принцип максимума Понтрягина.
34. Антагонистические и матричные игры.
35. Неантагонистические и биматричные игры.

### 3.6 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

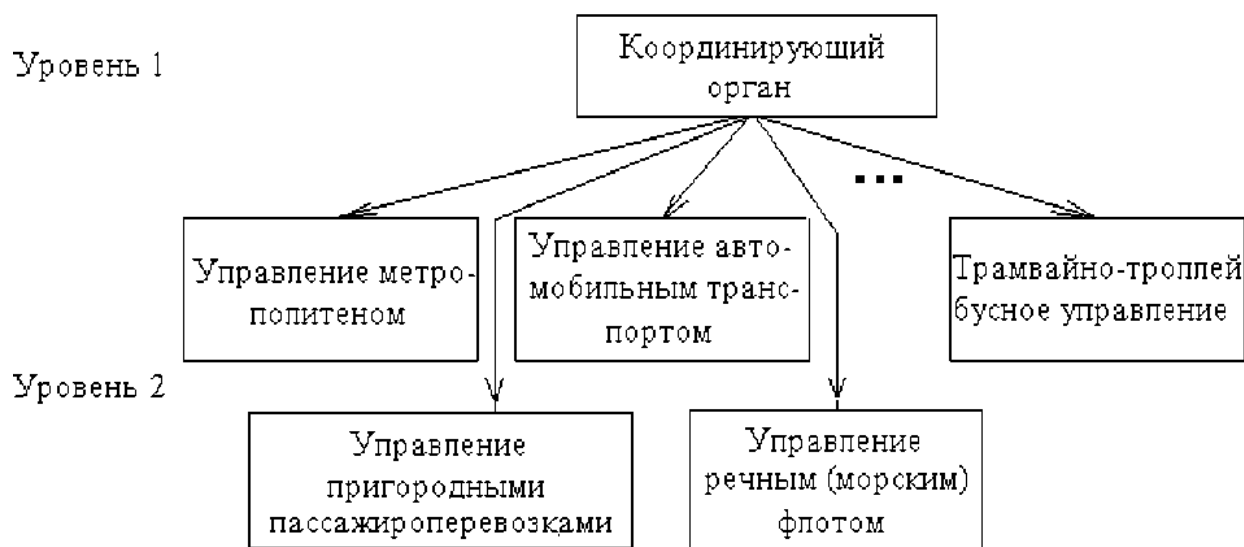
1. Задана общая схема объекта и субъекта управления транспортной системы крупного города.



#### Задание

Используя системный подход в изучении объектов исследования, построить иерархические структуры объекта и субъекта управления транспортной системы крупного города.

2. Задана двухуровневая иерархическая структура, которая представляет собой служебную иерархию, состоящую из координирующего органа на верхнем уровне, и транспортных Управлений на нижнем уровне. Взаимодействие между элементами этой структуры осуществляется в процессе информационного обмена как по вертикальным (между уровнями), так и по горизонтальным (между звеньями одного уровня) информационным связям.



#### Задание

Используя системный подход в изучении объектов исследования, указать последовательность по значимости применения отдельных элементов руководства в транспортной системе крупного города.

3. Заданы исходные данные входа ( $I_i, 1 < i < n$ ) и выхода ( $b_j, 1 < j < n$ ) пассажиров по каждому остановочному пункту маршрута. При отправлении подвижной единицы от

остановочного пункта  $j$  в салоне будет находиться  $Q_j$  пассажиров, которое определяется по формуле

$$Q_j = (Q_{j-1} - b_j) + a_j = X(ar - br).$$

$$r=1$$

При подъезде подвижной единицы к  $j$ -му остановочному пункту в салоне находится  $Q_{j-1}$  пассажиров, среди которых  $a_j$  вошли на  $i$ -м ОП с намерением выйти не ранее  $j$ -го:

$$j-1$$

$$a_j = a_i - \sum_{i=j}^n x_i, \text{ причем для } j=i+1 \ a_j = a_i. \ r=1 + 1$$

Из множества  $Q_{j-1}$  выходит группа в количестве  $b_j$  пассажиров. Число  $X_j$  пассажиров, одновременно принадлежащее  $a_j$  и  $b_j$ , являются искомой величиной.

Задание.

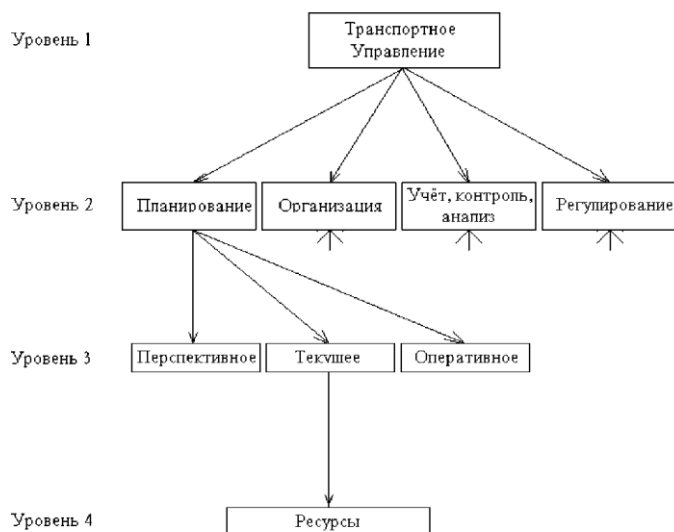
Разработать математическую модель определения величин  $X_j$  при следующем

предположении: поведение каждого пассажира при выборе пути передвижения по маршруту  $(i, j)$  случайно и не зависит от поведения других пассажиров, причём для каждого пассажира событие выйти на  $j$ -ом остановочном пункте либо поехать дальше считается равновероятным. Математическая модель должна иметь следующий вид:

$$P_{b_j}(\lambda_{ij}) = \frac{C_{a_{ij}}^{\lambda_{ij}} C_{Q_{j-1}-a_{ij}}^{b_j-\lambda_{ij}}}{C_{Q_{j-1}}^{b_j}},$$

$$\text{где } \max [0, (a_{ij} + b_j - Q_{j-1})] \leq \lambda_{ij} \leq \min [a_{ij}, b_j].$$

4. Приводится дерево описания отдельного транспортного Управления по функциональным признакам.



### Задание

Используя системный подход в изучении объектов исследования, выявить среди основных элементов руководства слабые места в системе управления транспортной системы крупного города.

### 3.7 Перечень типовых практических заданий к экзамену (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Справочная университетской библиотеки получает запросы, поступающие по пуассоновскому закону со скоростью в среднем 10 запросов в час. Время обслуживания распределено экспоненциально, скорость обслуживания - 12 запросов в час. Определите:

- вероятность того, что в системе нет запросов;
- среднее число запросов в очереди;
- среднее время ожидания;
- среднее время, которое запрос проводит в системе: вероятность того, что запросу придется ждать обслуживания.

1. 2. Решить транспортную задачу со следующими условиями

Поставщик и	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос			
		1	2	3	4
		20	110	40	110
1	60	1	2	5	3
2	120	1	6	5	2
3	100	6	3	7	4

3.Пекарня печет хлеб на продажу магазинам. Себестоимость одной булки составляет 30 пенсов, ее продают за 40 пенсов. В табл. 4.10 приведены данные о спросе за последние 50 дней:

Таблица 4.10

Спрос в день, тыс. шт.	10	12	14	16	18
Число дней	5	10	15	15	5

Если булка испечена, но не продана, то убытки составят 20 пенсов за штуку. Используя критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица (при коэффициентах: 0,4 - вероятность максимальной



покупки, 0,6 - вероятность минимальной покупки), определите, сколько булок нужно выпекать в день.

4. Планируется деятельность четырех промышленных предприятий на очередной год. Начальные средства равны 8 условным единицам. Размеры вложения в каждое предприятие кратны 1 условной единице. Средства, выделенные предприятию, приносят в конце года прибыль. Зависимость прибыли от объема вложения средств выражена в таблице.

Вложения, усл. ед.	Предприятия			
	1	2	3	4
1	5	7	6	3
2	9	9	10	5
3	12	11	13	7
4	14	13	15	11
5	15	16	16	13
6	18	19	18	15
7	20	21	21	20
8	24	22	22	22

5. Создать структурную модель иерархической системы представленной в задании. Представить систему в виде диаграммы гамбургера.

#### 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
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» (в последней редакции). РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем, и отвечает на его вопросы
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

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

 <p>ИрГУПС 20__-20__ учебный год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «<u>Теория систем и системный анализ</u>»</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой « _____ » ИрГУПС _____</p>
<p>1. Понятие «система». Типы систем. Примеры. 2. Уровни иерархической структуры систем. 3. Объект анализа - компьютер. Задача - обеспечение нормального функционирования компьютера. При анализе определите следующее: 1) систему в целом, полную систему и подсистемы; 2) окружающую среду; 3) цели и назначение системы и подсистем; 4) входы, ресурсы и (или) затраты; 5) выходы, результаты и (или) прибыль; 6) программы, подпрограммы и работы; 7) критерии (меры эффективности), по которым можно оценить достижение целей; 8) тип системы;</p>		