

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «7» июня 2021 г. № 78

**Б1.В.ДВ.02.02 Математические основы моделирования систем**  
**рабочая программа дисциплины**

Специальность – 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем  
Специализация – специализация № 5 «Безопасность открытых информационных систем»  
Квалификация выпускника – Специалист по защите информации  
Форма и срок обучения – 5 лет 6 месяцев очная форма  
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) – 36

Формы промежуточной аттестации в семестрах  
зачет 4

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	4	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в форме ПП*</b>	<b>85/36</b>	<b>85/36</b>
– лекции	34	<b>34</b>
– практические (семинарские)	51/36	<b>51/36</b>
– лабораторные		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>59</b>	<b>59</b>
<b>Экзамен</b>		
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

\* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИРГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИРГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утверждённым приказом Минобрнауки России 19.09.2017г. № 920.

Программу составил(и):  
д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_ С.И. Носков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Информационные системы и защита информации», протокол от «4» июня 2021 г. № 11/2

Заведующий кафедрой , к.э.н, доцент

\_\_\_\_\_ Т.К. Кириллова

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели дисциплины</b>	
1	Изучение основ математического аппарата, применяющегося при моделировании и анализе систем различной функциональной направленности и приобретение навыков его использования, в том числе с помощью вычислительной техники.
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	Сформировать представление о спектре математических методов, используемых при моделировании систем;
2	Накопить опыт применения математических методов моделирования систем, в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач.
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
1	<p>Цель воспитания обучающихся – разностороннее развитие личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.</p> <p>Задачи воспитательной работы с обучающимися:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование у обучающихся исследовательского и критического мышления;</li> <li>– развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;</li> <li>– приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;</li> <li>– воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности как важнейшей черты личности, проявляющейся в заботе о своей стране, сохранении человеческой цивилизации;</li> <li>– воспитание положительного отношения к труду, развитие потребности к творческому труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;</li> <li>– обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;</li> <li>– выявление и поддержка талантливых обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации.</li> </ul>

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
Знание основных положений математической логики и математической статистики, информатики и линейного программирования	
Умение анализировать проблемную область как систему, выделять в ней основные сущности и связи	
Владение технологиями поиска и обработки информации	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Открытые информационные системы
2	Информационная безопасность открытых систем

<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>
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.2 Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия математического аппарата моделирования;</li> <li>– методы разработки математических моделей;</li> <li>– методы проведения исследований проблемных ситуаций с использованием основ математического моделирования и вычислительной техники</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ставить проблему комплексного исследования объекта на основе применения методологии математического моделирования;</li> <li>– разрабатывать математические модели технических и социально-экономических объектов;</li> </ul>

		<p>– проводить глубокую содержательную интерпретацию результатов моделирования и прогнозирования.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>– современными методами математического моделирования;</p> <p>– основными приемами формализации содержательных задач;</p> <p>– основными средствами информационных технологий и способами их применения для решения задач математического моделирования</p>
<p>ПК-3</p> <p>Анализировать программные, архитектурно-технические и схемотехнические решения компонентов автоматизированных систем с целью выявления потенциальных уязвимостей систем защиты информации автоматизированных систем</p>	<p>ПК-3.1</p> <p>Знает состав, классификацию, особенности функционирования программных средств с целью выявления потенциальных уязвимостей систем защиты информации автоматизированных систем</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>– определения, свойства, классификацию потенциальных уязвимостей систем защиты информации автоматизированных систем;</p> <p>– общие принципы и практически значимые инструментальные средства моделирования сложных систем;</p> <p>– методы исследования автоматизированных систем.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>– различать цели, проблемы, направления и задачи математического моделирования, а также видеть существующие между ними взаимосвязи;</p> <p>– применять инструментальные средства моделирования сложных систем;</p> <p>– обосновывать и применять методы математического моделирования при исследовании автоматизированных систем.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>– навыками применения положений и основных концепций математического моделирования для решения задач защиты информации;</p> <p>– методами исследования автоматизированных систем;</p> <p>– навыками применения инструментальных средств моделирования сложных систем.</p>

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Семестр	Часы				*Код индикатора достижения компетенции
			Лек	Пр	Лаб	СР	
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Понятие модели. Классификация моделей. Этапы моделирования</b>		6	8/ 6		8	УК-1.2
1.1	Сущность моделирования. Виды моделей. Оптимизационные модели (лекция)	4	6				
1.2	Решение задачи ЛП. ПК PLP (практика)	4		8/ 6			
1.3	Проработка лекционного материала. Работа в интернете. (самостоятельная работа)	4				8	
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Методы идентификации параметров модели</b>		8	8/ 4		12	УК-1.2
2.1	Способы задания расстояния в регрессионном анализе; Методы наименьших квадратов, модулей, антиробастное оценивание (лекция)	4	8				
2.3	Построение регрессионных уравнений (практика)	4		8/ 4			
2.4	Проработка лекционного материала. Работа в	4				12	

	интернете. Подготовка реферата по теме, заданной преподавателем (самостоятельная работа)						
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Проблема верификации моделей</b>		8	12/8		13	УК-1.2, ПК-3.1
3.1	Критерии адекватности моделей; Реализация «конкурса» моделей (лекция)	4	8				
3.3	Оценка адекватности моделей (практика)	4		4/2			
3.4	ПК РЕМ и КЕМ (практика)	4		8/6			
3.5	Проработка лекционного материала. Работа в интернете. (самостоятельная работа)	4				13	
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Динамические модели. Экспертно-статистические модели</b>		4	10/8		8	УК-1.2, ПК-3.1
4.1	Авторегрессия, тренд. Экспертная информация (лекция)	4	4				
4.2	Построение динамических моделей (практика)	4		10/8			
4.3	Проработка лекционного материала (самостоятельная работа)	4				8	
<b>5.0</b>	<b>Раздел 5. Прогнозирование по статистическим моделям</b>		8	13/10		18	УК-1.2, ПК-3.1
5.1	Нормативное и дескриптивное прогнозирование (лекция)	4	8				
5.2	Построение дескриптивных и нормативных прогнозов (практика)	4		13/10			
5.3	Проработка лекционного материала. Работа в интернете. Подготовка реферата по теме, заданной преподавателем (самостоятельная работа)	4				8	
5.4	Сдача зачета (зачёт)	4				10	

\* Код индикатора достижения компетенции проставляется или для всего раздела или для каждой темы или для каждого вида работы.

### 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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Вдовин В.М.	Теория систем и системный анализ: учебник <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573179">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573179</a>	Москва: Дашков и К°, 2020	100% Онлайн
6.1.1.2	Маторин С.И., Жихарев А.Г., Зимовец О.А.	Теория систем и системный анализ: учебник <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574641">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574641</a>	Москва; Берлин: Директмедиа Паблишинг, 2019	100% Онлайн
6.1.1.3	Осечкина Т.А.	Основы системного анализа: учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/159311">https://e.lanbook.com/book/159311</a>	СПб.: СПбГЛТУ, 2020	100% Онлайн
6.1.1.4	Носков С.И., Базилевский	Построение регрессионных моделей с использованием аппарата линейно-булевого	Иркутск: ИрГУПС, 2018	7

	М.П.	программирования		
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Матвеев А. И.	Математические методы системного анализа: учебное пособие для вузов <a href="https://e.lanbook.com/book/151666">https://e.lanbook.com/book/151666</a>	СПб.: Лань, 2021	100% Онлайн
6.1.2.2	Клименко И.С.	Теория систем и системный анализ: Учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/162178">https://e.lanbook.com/book/162178</a>	Сочи: РосНОУ, 2018	100% Онлайн
6.1.2.3	Шабаршина И. С.	Основы компьютерной математики: задачи системного анализа и управления <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577786">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577786</a>	Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2018	100% Онлайн
<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Нестеров С.А.	Основы информационной безопасности: учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/114688">https://e.lanbook.com/book/114688</a>	Санкт-Петербург: Лань, 2019	100% Онлайн
6.1.3.2	Коннов А.Л.	Компьютерное моделирование: учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/159744">https://e.lanbook.com/book/159744</a>	Оренбург: ОГУ, 2018	100% Онлайн
6.1.3.3	Клименко И.С.	Системный анализ в управлении: учебное пособие для вузов <a href="https://e.lanbook.com/book/147336">https://e.lanbook.com/book/147336</a>	Санкт-Петербург: Лань, 2020	100% Онлайн
6.1.3.4	Волкова В.Н.	Системный анализ информационных комплексов: учебное пособие для ВО <a href="https://e.lanbook.com/book/143131">https://e.lanbook.com/book/143131</a>	Санкт-Петербург: Лань, 2020	100% Онлайн
6.1.3.5	Носков С.И.	Конспект лекций	Приложение №2	Личный кабинет студента
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
6.2.1	Портал искусственного интеллекта.	<a href="http://www.aiportal.ru/">http://www.aiportal.ru/</a>		
6.2.2	Генетические и эволюционные алгоритмы	<a href="http://www.aiportal.ru/articles/genetic-algorithms/gen-evo-algorithms.html">http://www.aiportal.ru/articles/genetic-algorithms/gen-evo-algorithms.html</a>		
6.2.3	В.И.Городецкий, М.С.Грушинский, А.В.Хабалов. Многоагентные системы (обзор).	<a href="http://serv.yanchick.org/Books/Artificial%20Intelligence/Russian/Искусственный%20интеллект">http://serv.yanchick.org/Books/Artificial Intelligence/Russian/Искусственный интеллект</a>		
6.2.4	Роевой интеллект.	<a href="http://antclub.ru/lib/antfarmer/roevoi-intellekt">http://antclub.ru/lib/antfarmer/roevoi-intellekt</a>		
6.2.5	Роевые и муравьиные алгоритмы.	<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/14227/1284/lecture/24188">http://www.intuit.ru/studies/courses/14227/1284/lecture/24188</a>		
6.2.6	Проектирование систем искусственного интеллекта	<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/1122/167/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/1122/167/info</a>		
6.2.7	Онтологии и тезаурусы	<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/1078/270/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/1078/270/info</a>		
6.2.8	Основы теории нечетких множеств	<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/87/87/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/87/87/info</a>		
6.2.9	Модели поведения, восприятия и мышления	<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/2191/423/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/2191/423/info</a>		
6.2.10	Терехов С.А. Лекции по теории и приложениям искусственных нейронных сетей.	<a href="http://alife.narod.ru/lectures/neural/Neu_ch01.htm">http://alife.narod.ru/lectures/neural/Neu_ch01.htm</a>		
6.2.11	Введение в нейронные сети	<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/607/463/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/607/463/info</a>		
6.2.12	Основы теории нейронных сетей	<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/88/88/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/88/88/info</a>		
6.2.13	Нейроинформатика	<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/2257/141/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/2257/141/info</a>		

6.2.14	Модели информационного поиска	<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/580/436/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/580/436/info</a>
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>		
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>		
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49379844, обновление - контракт №0334100010018000027-0000756-02 от 28.05.2018 АО СофтЛайн Трейд, обновление - контракт № 0334100010019000029-0000756-02 от 17.09.2019г. АО СофтЛайн Трейд, контракт № 0334100010020000010-0000756-02 от 16.06.2020 АО СофтЛайн Трейд Windows Edu Per Device 10 Education, Соглашение № V6760694, обновление - контракт № 0334100010020000010-0000756-02 от 16.06.2020 АО СофтЛайн Трейд	
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, Лицензия № 48288083, обновление - контракт №0334100010018000027-0000756-02 от 28.05.2018 АО СофтЛайн Трейд, обновление - контракт № 0334100010019000029-0000756-02 от 17.09.2019г. АО СофтЛайн Трейд, обновление - контракт № 0334100010020000010-0000756-02 от 16.06.2020 АО СофтЛайн Трейд; Office Professional 2019 - Соглашение № V0709762, контракт № 0334100010020000010-0000756-02 от 16.06.2020 АО СофтЛайн Трейд; LibreOffice v. 5.2, свободно распространяемое ПО, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a>	
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>		
6.3.2.1	Microsoft PowerPoint Viewer 2007, бесплатно, количество не ограничено.	
6.3.2.2	ПО «PLP», бесплатно, количество не ограничено.	
6.3.2.3	ПО «РЕМ», бесплатно, количество не ограничено.	
6.3.2.4	ПО «КЭМ», бесплатно, количество не ограничено	
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>		
6.3.3.1	Научная электронная библиотека <a href="http://www.e-library.ru">www.e-library.ru</a>	
6.3.3.2	Национальная электронная библиотека <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>		
6.4.1	Консультант плюс <a href="http://consultant.ru">consultant.ru</a>	
6.4.2	ПСС Техэксперт <a href="http://www.cntd.ru">www.cntd.ru</a>	

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

1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации)
2	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.

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью

	энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. 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.
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> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия.</p> <p>Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательных программ в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы. Образовательная деятельность в форме практической подготовки может быть организована при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных компонентов образовательных программ, предусмотренных учебным планом.</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Основы системного анализа» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 59 часов по очной форме обучения. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а так же указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и отвечает на возникшие вопросы, обращаясь к сети интернет. Если этого будет недостаточно, 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>
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.	





**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

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

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Б1.В.ДВ.02.02 Математические основы моделирования систем**

**Приложение № 1 к рабочей программе**

Направление подготовки – 10.05.03 Информационная безопасность  
автоматизированных систем  
Профиль – специализация № 5 "Безопасность открытых информационных систем"

**ИРКУТСК**

## 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 Университета, 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 (модуля) или прохождения практики;
- 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

Б1.В.ДВ.02.02 Математические основы моделирования систем

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

ПК-3 Анализировать программные, архитектурно-технические и схемотехнические решения компонентов автоматизированных систем с целью выявления потенциальных уязвимостей систем защиты информации автоматизированных систем

#### Программа контрольно-оценочных мероприятий обучения

очно-заочная форма

№	Неделя	Наименование	Объект контроля	Код индикатора	Наименование
---	--------	--------------	-----------------	----------------	--------------

		контрольно-оценочного мероприятия	(понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	достижения компетенции	оценочного средства (форма проведения*)
<b>4 семестр</b>					
1	3	Текущий контроль	Раздел 1. Понятие «модель». Классификация моделей. Этапы моделирования.	УК-1.2	устно
2	6	Текущий контроль	Раздел 2. Методы идентификации параметров модели.	УК-1.2	устно и письменно
3	9	Текущий контроль	Раздел 3. Проблема верификации моделей.	УК-1.2, ПК-3.1	устно
4	12	Текущий контроль	Раздел 4. Динамические модели. Экспертно-статистические модели	УК-1.2, ПК-3.1	устно
5	15	Текущий контроль	Раздел 5. Прогнозирование по статистическим моделям	УК-1.2, ПК-3.1	устно и письменно
6	17	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы: 1. Понятие «модель». Классификация моделей. Этапы моделирования. 2. Методы идентификации параметров модели. 3. Проблема верификации моделей. 4. Динамические модели. Экспертно-статистические модели 5. Прогнозирование по статистическим моделям	УК-1.2, ПК-3.1	устно и письменно

### **Описание показателей и критериев оценивания компетенций.**

#### **Описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины/прохождения практики 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/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно 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	Темы докладов, сообщений
2	Сообщение, доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-	Темы лабораторных работ и требования к их защите

		исследовательской или научной темы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.	
3	Зачет	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 (билетов) к зачету

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

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	«зачтено»	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»	«не зачтено»	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

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

**Доклад, сообщение**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash-презентация, видео-презентация и др.) Используются 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»	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 сообщения не передана

### Защита практической работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Практическая работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний.  Практическая 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»	Практическая работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.  Практическая 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»	Практическая работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами.  Практическая 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»	Практическая 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.  Практическая работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

#### **Оценочное средство «Тест».**

Тестирование с применением компьютерных технологий проводится по окончании изучения дисциплины и (или) в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности).

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структуры итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа.

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

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

#### **3.1 Перечень типовых тем докладов (сообщений)**

- 1 Постановка задачи линейного программирования. Формы записи задачи. Взаимные преобразование форм. Решения и квазирешения;
- 2 Виды математических моделей сложных систем. Классификация моделей;
- 3 Регрессионные и имитационные модели;
- 4 Методы идентификации параметров моделей;
- 5 Проблема верификации моделей. Критерии их адекватности;
- 6 Проблема реализации конкурса моделей. Множество Парето. Методы уступок и идеальной точки;
- 7 Динамические модели. Тренд и авторегрессия;
- 8 Экспертно-статистические модели. Высказывания относительно значений переменных и формы моделей;
- 9 Решение задач с помощью ПК PLP, КЭМ, РЕМ

### **3.2 Перечень типовых вопросов к лабораторным работам**

- 1 Постановка задачи ЛП;
- 2 Формы задачи ЛП;
- 3 Взаимные преобразования форм;
- 4 Решение задачи ЛП в различных формах;
- 5 Проверка тождественности форм;
- 6 Применение метода наименьших квадратов при оценке параметров моделей;
- 7 Взвешенный метод наименьших квадратов;
- 8 Расчет критериев адекватности моделей;
- 9 Проверка моделей на соответствие физическому смыслу переменных;
- 10 Оптимизация моделей по критериям S и E;
- 11 Оптимизация моделей по критериям Kсп и Nсм.

### **3.3 Перечень теоретических вопросов к экзамену**

- 1 Классификация моделей;
- 2 Сущность моделирования;
- 3 Виды моделей;
- 4 Задача линейного программирования;
- 5 Взаимные преобразования форм задачи ЛП;
- 6 Статистические модели;
- 7 Общий вид регрессионного уравнения;
- 8 Квазирешения задачи ЛП;
- 9 Способы задания расстояния в регрессионном анализе;
- 10 Метод наименьших квадратов; 11
- 12 Метод наименьших модулей;
- 13 Метод антиробастного оценивания;
- 14 Критерии адекватности моделей;
- 15 Реализация «конкурса» моделей
- 16 ПК PLP;
- 17 ПК ПЕМ;
- 18 ПК КЕМ;
- 19 Тренд;
- 20; Экспертно-статистические модели;
- 21 Прогнозирование по модели.

### **3.4 Перечень типовых практических вопросов к экзамену**

- 1 Решить задачу линейного программирования в канонической форме – данные для расчета, задаваемые преподавателем;

- 2 Решить задачу линейного программирования в нормальной форме – данные для расчета, задаваемые преподавателем;
- 3 Решить задачу построения регрессионного уравнения методом наименьших квадратов – данные для расчета, задаваемые преподавателем;
- 4 Решить задачу построения регрессионного уравнения методом наименьших модулей – данные для расчета, задаваемые преподавателем;
- 5 Решить задачу построения регрессионного уравнения методом антиробастного оценивания – данные для расчета, задаваемые преподавателем;
6. Решить задачу линейного программирования по поиску квазирешений данные для расчета, задаваемые преподавателем;
- 7 Оценка адекватность модели – данные модели задаются преподавателем;
- 8 Построение прогноза – данные для прогноза задаются преподавателем.

### 3.5 Структура фонда тестовых заданий

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Основы системного анализа»

Раздел дисциплины	Объект темы	Количество тестовых заданий (ТЗ), типы ТЗ
<b>1. Понятие модели. Классификация моделей. Этапы моделирования</b>	Сущность моделирования. Виды моделей. Оптимизационные модели	3 – тип А
	Решение задачи ЛП. ПК PLP	4 – тип А
Итого по разделу		$\sum 7$ 7 – тип А
<b>2. Методы идентификации параметров модели</b>	Способы задания расстояния в регрессионном анализе; Методы наименьших квадратов, модулей, антиробастное оценивание	3 – тип А
	Построение регрессионных уравнений	3 – тип А 1 – тип Д
Итого по разделу		$\sum 7$ 6 – тип А 1 – тип Д
<b>3. Проблема верификации моделей</b>	Критерии адекватности моделей; Реализация «конкурса» моделей	4 – тип А
	Оценка адекватности моделей, ПК РЕМ и КЕМ	2 – тип А 1 – тип Д
Итого по разделу		$\sum 7$ 6 – тип А 1 – тип Д
<b>4. Динамические модели. Экспертно-статистические модели</b>	Авторегрессия, тренд. Экспертная информация	3 – тип А
	Построение динамических моделей	4 – тип А
Итого по разделу		$\sum 7$ 7 – тип А
<b>5. Прогнозирование по статистическим моделям</b>	Нормативное и дескриптивное прогнозирование	4 – тип А
	Построение дескриптивных и нормативных прогнозов	2 – тип А 1 – тип Д
Итого по разделу		$\sum 7$ 6 – тип А 1 – тип Д
Итого		$\sum 36$ 33 – тип А 3 – тип В

Используемые типы тестовых заданий (ТЗ):

ТЗ типа А: тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);



ТЗ типа В: тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентированным ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме);

ТЗ типа С: тестовое задание на установление соответствия;

ТЗ типа Д: тестовое задание на установление правильной последовательности.

### 3.5.1 Структура фонда тестовых заданий

Структура типового итогового теста по дисциплине за весь период ее освоения

Раздел дисциплины	Объект темы	Количество тестовых заданий (ТЗ), типы ТЗ
<b>1. Понятие модели. Классификация моделей. Этапы моделирования</b>	Сущность моделирования. Виды моделей. Оптимизационные модели	3 – тип А
	Решение задачи ЛП. ПК PLP	3 – тип А 1 – тип Д
Итого по разделу		$\sum 7$ 6 – тип А 1 – тип Д
<b>2. Методы идентификации параметров модели</b>	Способы задания расстояния в регрессионном анализе; Методы наименьших квадратов, модулей, антиробастное оценивание	3 – тип А
	Построение регрессионных уравнений	3 – тип А 1 – тип Д
Итого по разделу		$\sum 7$ 6 – тип А 1 – тип Д
<b>3. Проблема верификации моделей</b>	Критерии адекватности моделей; Реализация «конкурса» моделей	4 – тип А
	Оценка адекватности моделей, ПК РЕМ и КЕМ	2 – тип А 1 – тип Д
Итого по разделу		$\sum 7$ 6 – тип А 1 – тип Д
<b>4. Динамические модели. Экспертно-статистические модели</b>	Авторегрессия, тренд. Экспертная информация	3 – тип А
	Построение динамических моделей	4 – тип А
Итого по разделу		$\sum 7$ 7 – тип А
<b>5. Прогнозирование по статистическим моделям</b>	Нормативное и дескриптивное прогнозирование	4 – тип А
	Построение дескриптивных и нормативных прогнозов	2 – тип А 1 – тип Д
Итого по разделу		$\sum 7$ 6 – тип А 1 – тип Д
Итого		$\sum 36$ 32 – тип А 4 – тип Д

#### Образец типового

#### итогового теста по дисциплине за весь период ее освоения

Описание требований к тесту: тест считается сданным, если обучающийся наберет более 69 баллов, время решения теста 90 минут, разрешается использовать лекционный материал для решения теста.

Образец типового теста содержит задания для оценки знаний, для оценки умений, для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

1. Назвать один из способов задания расстояния в регрессионном анализе.

- А) Декартово
- Б) Пуассона
- В) Городское

2. Назовите базовый метод решения задачи ЛП

- А. Рунге-Кутта
- Б) Фреше
- В) Полиэдральный
- Г) Симплексный +
- Д) Трапеций

3. Назвать один из классификационных признаков моделей. Модели различаются по:

- А) Форме.
- Б) Полноте.
- В) Эстетичности.

4. В задаче ЛП множество вершин многогранника

- А) Замкнуто
- Б) Конечно +
- В) Дискретно
- Г) Параллельно

5. Назвать одного из основоположников современного системного анализа.

- А) Оптнер
- Б) Маркс
- В) Гюйгенс

6. В задаче ЛП множество вершин многогранника

- А) Замкнуто
- Б) Конечно +
- В) Дискретно
- Г) Параллельно
- Д) Вогнуто

7. Что из перечисленного является свойствами систем?

- А) Целостность +
- Б) Гомоморфизм
- В) Непрерывность
- Г) Неаддитивность +
- Д) Адаптивность +

8. Свести задачу линейного программирования к канонической форме:

$$2x_1 - x_2 + 4x_3 \rightarrow \max$$

$$x_1 - 9x_3 \leq 91$$

$$7x_1 + 7x_2 + 8x_3 \geq 124$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 5.5$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

Ответ:

$$2x_1 - x_2 + 4x_3 \rightarrow \max$$

$$x_1 - 9x_3 + x_4 = 91$$

$$7x_1 + 7x_2 + 8x_3 - x_5 = 124$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 5.5$$
$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0$$

9. В информационной модели жилого дома, представленной в виде чертежа (общий вид), отражается его:

- А) стоимость
- Б) структура +
- В) надежность

10. Классификация по учету фактора неопределенности включает в себя:

- А) детерминированные, стохастические +
- Б) статистические, динамические
- В) макроэкономические, микроэкономические
- Г) аналитические, идентифицированные

11. Какие виды моделей существуют:

- А) Абстрактные, математические и нематематические
- Б) Физические и абстрактные
- В) Математические и нематематические
- Г) Математические и физические +

12. С помощью программы PLP построить методом наименьших модулей модель:

X=

x1	3	9	5	8
----	---	---	---	---

x2	9	5	6	1
----	---	---	---	---

Y=

y	12	32	19	44
---	----	----	----	----

$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2$

Ответ:  $a = (-0.025, 0.81)$

13. Назовите в перечне закон распределения случайных величин

- А) Лаперуза
- Б) Пуанкаре
- В) Тейлора
- Г) Макларена
- Д) Гаусса +

14. Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется:

- А) планированием
- Б) визуализацией
- В) формализацией +

15. При создании игрушечного корабля для ребенка трех лет существенным является:

- А) точность
- Б) материал
- В) внешний вид +

16. Модель человека в виде детской куклы создана с целью:

- А) познания
- Б) продажи

В) игры +

17. С помощью программы PLP решить задачу линейного программирования:

$$2x_1 - x_2 + 4x_3 \rightarrow \max$$

$$x_1 - 9x_3 \leq 21$$

$$7x_1 + 7x_2 + 8x_3 \geq 4$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

Ответ:  $x = \infty$

18. Какой форме соответствует задача линейного программирования (ЛП) с ограничениями – неравенствами?

А) Канонической

Б) Смешанной

В) Нормальной +

Г) Полиномиальной

Д) Интегральной

19. Случаи, которые могут возникнуть при решении задачи ЛП:

А). Решение единственно +

Б). Решение многозначно

В). Решение – бесконечность +

Г). Задача несовместна +

Д). Решение не единственно +

20. Если в задаче ЛП целевая функция максимизируется, то знак функциональных ограничений:

А)  $\leq$

Б)  $\geq$

В) =

Г)  $\leq$  или  $\geq$  или = +

21. Что делать в случае несовместности системы ограничений в задаче ЛП?

А) Отказываться от решения

Б) Искать квазирешение задачи +

В) Менять систему ограничений +

Г) Менять класс модели +

Д) Менять целевую функцию

22. Какие существуют способы задания расстояния в регрессионном анализе?

А) Миньковского

Б) Чебышева +

В) Гаусса

Г) Городское +

Д) Эвклидово +

23. По размерности модели бывают

А) Районные

Б) Крупные +

В) Сверхбольшие +

Г) Сложные

Д) Нелинейные

24. В качестве примера модели поведения можно назвать:

- А) правила техники безопасности в компьютерном классе +
- Б) чертежи школьного здания
- В) план классных комнат

25. Модель отражает:

- А) некоторые существенные признаки объекта
- Б) существенные признаки в соответствии с целью моделирования +
- В) все существующие признаки объекта

26. Этапы моделирования:

- А) цель, объект, модель, метод, алгоритм, программа, эксперимент, анализ, уточнение +
- Б) объект, цель, модель, эксперимент, программа, анализ, тестирование
- В) цель, модель, объект, алгоритм, программа, эксперимент, уточнение выбора объекта

27. Система состоит из:

- А) объектов, которые называются свойствами системы
- Б) набора отдельных элементов
- В) объектов, которые называются элементами системы +

28. Классификация по целевому назначению включает в себя модели

- А) теоретико-аналитические, прикладные +
- Б) макроэкономические, микроэкономические
- В) балансовые, трендовые
- Г) все ответы верны

29. Назвать признак, не характеризующий сложность системы.

- А) Степень определенности информации.
- Б) Степень полноты информации.
- В) Расплывчатость качества.

30. Материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект- оригинал так, что его непосредственное изучение дает новые знания об объекте- оригинале — это

- А) модель +
- Б) аналогия
- В) абстракция
- Г) гипотеза

31. Математическая модель объекта - это

- А) совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведении в виде таблицы
- Б) созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала
- В) совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение +

32. Формы задачи ЛП могут быть

- А) Равными
- Б) Конгруэнтными
- В) Противоположными
- Г) Эквивалентными +

Д) Выпуклыми

33. Назовите авторов симплекс-метода

- А). Форрестер
- Б). Месарович
- В). Канторович +
- Г). Гюйгенс
- Д). Данциг +

34. Могут ли разные объекты быть описаны одной моделью:

- А) да +
- Б) нет
- В) зависит от моделей

35. Расписание движения поездов может рассматриваться как пример:

- А) табличной модели +
- Б) натурной модели
- В) математической модели

36. Предполагает ли система взаимосвязь элементов?

- А) Нет
- Б) Иногда
- В) Да +
- Г) Почти всегда
- Д) При определенных обстоятельствах.

#### **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/практики.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Сообщение, доклад	Обучаемый самостоятельно или под руководством преподавателя выбирает тему, изучает литературу (не менее 3-4 источников, включая самостоятельный поиск в интернете), готовит сообщение или доклад по результатам освоения темы, объемом до 20 стр. текста размером 12 пунктов, интервал 1,5; представляет сообщение/доклад преподавателю, отвечает на его вопросы.
Защита практической работы	Обучаемый выполняет работу самостоятельно или по указаниям преподавателя, готовит отчет по ПР, отвечает на вопросы преподавателя. Оценка зачтено/незачтено ставится по результатам защиты ПР. Если работа связана с разработкой или использованием программно-инструментальных средств, необходимо продемонстрировать владение этим средством и/или полученный с его помощью результат.
Тест	Тестирование с применением компьютерных технологий проводится по окончании каждого семестра и по окончании изучения дисциплины и (или) в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структуры тестов по итогам каждого семестра и итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) 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 к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра и результатами тестирования по материалам, изученным в течении семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, в совокупности с тестированием, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок). Время проведения тестирования объявляется обучающимся заранее.

### **Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля и тестирования за семестр	Оценка
Оценка не менее 3.0, нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю и обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов	«зачтено»
Оценка менее 3.0, или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю, или обучающийся набрал при тестировании менее 69 баллов	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.