ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «07» июня 2021 г. № 79

Б1.О.20 Моделирование процессов и систем

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 09.03.02 Информационные системы и технологии
Специализация/профиль – Информационные системы и технологии
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года; заочная форма 5 лет
Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 3 семестр
заочная форма обучения:
зачет 2 курс

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

Семестр	3	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51	**51**
– лекции	17	**17**
– практические (семинарские)		
– лабораторные	34	**34**
Самостоятельная работа	57	**57**
Итого	108	**108**

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

Курс	2	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	12	**12**
– лекции	4	**4**
– практические (семинарские)		
– лабораторные	8	**8**
Самостоятельная работа	92	**92**
Зачет	4	**4**
Итого	108	**108**

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 – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 926.

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

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

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	изучение современных основ построения математических моделей сложных информационных систем
1.2 Задачи дисциплины	
1	дать основные понятия теории моделирования
2	ознакомить с классификацией видов моделирования (в частности, имитационного моделирования и регрессионного анализа)
3	ознакомить с современными методами оценивания параметров моделей
4	научить оценивать адекватность моделей по спектру верификационных критериев
5	ознакомить со способами анализа и содержательной интерпретации результатов моделирования
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель воспитания достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.07 Математика
2	Б1.О.09 Физика
3	Б1.О.18 Вероятностные основы функционирования цифровых систем
4	Б1.О.19 Теория информации
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.12 Теория вероятностей и математическая статистика
2	Б1.О.24 Архитектура информационных систем
3	Б1.О.25 Теория информационных процессов и систем
4	Б1.О.30 Методы и средства проектирования информационных систем и технологий
5	Б1.О.38 Эксплуатация и надежность информационных систем
6	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
7	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
8	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знать: основные понятия математики, физики, вычислительной техники и программирования
		Уметь: пользоваться основными математическими конструкциями и методами
		Владеть: навыками применения математических методов
	ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического	Знать: постановки задач математики, физики, вычислительной техники и программирования
		Уметь: использовать приемы решения задач математики, физики, вычислительной техники и программирования
		Владеть: навыками решения задач математики, физики, вычислительной техники и программирования

деятельности;	анализа и моделирования	
	ОПК-1.3 Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Знать: основные способы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
		Уметь: применять основные способы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
		Владеть: навыками применения основных способов теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	ОПК-8.1 Знает математику, методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования	Знать: основы математики, методологии и основных методов математического моделирования, классификации и условий применения моделей, методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальных средства моделирования и проектирования
		Уметь: применять знания основ математики, методологии и основных методов математического моделирования, классификации и условий применения моделей, методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальных средства моделирования и проектирования
		Владеть: приемами применения знаний основ математики, методологии и основных методов математического моделирования, классификации и условий применения моделей, методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальных средства моделирования и проектирования
	ОПК-8.2 Умеет проводить моделирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств	Знать: способы моделирования процессов и систем с применением современных инструментальных средств
		Уметь: применять способы моделирования процессов и систем с применением современных инструментальных средств
		Владеть: навыками применения способов моделирования процессов и систем с применением современных инструментальных средств
	ОПК-8.3 Имеет навыки моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем	Знать: приемы моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем
		Уметь: использовать приемы моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем
		Владеть: навыками применения приемов моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Понятие модели. Классификация моделей. Этапы моделирования.**											
1.1	Тема 1. Сущность моделирования. Виды моделей. Оптимизационные модели (лекция)	3	4				2/зимняя	1				ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2
1.2	Решение задачи ЛП. ПК PLP (лабораторная работа)	3			12		2/зимняя			2		ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2
1.3	Проработка лекционного материала. Работа в интернете (самостоятельная	3				1	2/зимняя				20	ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	**Наименование разделов, тем и видов работ**	**Очная форма**					**Заочная форма**					***Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				**Курс**	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**		**Лек**	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
	работа)											
2.0	**Раздел 2. Методы идентификации параметров модели.**											
2.1	Тема 2. Способы задания расстояния в регрессионном анализе, методы наименьших квадратов, модулей, антиробастное оценивание. (лекция)	3	6				2/зимняя	1				ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2
2.2	Построение регрессионных уравнений (лабораторная работа)	3			10		2/зимняя			2		ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2
2.3	Проработка лекционного материала. Работа в интернете. Подготовка реферата по теме, заданной преподавателем (самостоятельная работа)	3				1	2/зимняя				20	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2
3.0	**Раздел 3. Проблема верификации моделей.**											
3.1	Тема 3. Критерии адекватности моделей, реализация «конкурса» моделей (лекция)	3	4				2/зимняя	1				ОПК-1.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2
3.2	Оценка адекватности моделей	3			4		2/зимняя			2		ОПК-1.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2
3.3	Проработка лекционного материала. Работа в интернете	3				2	2/зимняя				20	ОПК-1.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2
4.0	**Раздел 4. Динамические модели. Экспертно-статистические модели.**											
4.1	Тема 4. Авторегрессия, тренд. Экспертная информация (лекция)	3	3				2/зимняя	1				ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
4.2	Построение динамических моделей (лабораторная работа)	3			8		2/зимняя			2		ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
4.3	Проработка лекционного материала (самостоятельная работа)	3				2	2/зимняя				20	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
	Форма промежуточной аттестации – зачет	3					2/летняя	4				ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
	Контрольная работа	3				51	2/летняя				12	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
												ОПК-8.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17		34	57		4		8	92	

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. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684426 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.2	Теория систем и системный анализ : учебник / С. И. Маторин, А. Г. Жихарев, О. А. Зимовец, М. Ф. Тубольцев, А. А. Кондратенко ; под ред. С. И. Маторин. — Москва, Берлин : Директмедиа Паблишинг, 2019. — 509 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574641 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.3	Осечкина, Т. А. Основы системного анализа : учебное пособие / Т. А. Осечкина. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. — 92 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/159311 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.4	Носков, С. И. Построение регрессионных моделей с использованием аппарата линейно-булевого программирования : монография / С. И. Носков, М. П. Базилевский. — Иркутск : ИрГУПС, 2018. — 176 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/157915 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Матвеев, А. И. Математические методы системного анализа : учебное пособие для вузов / А. И. Матвеев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 128 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/151666 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.2	Клименко, И. С. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / И. С. Клименко. — Сочи : РосНОУ, 2018. — 264 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/162178 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.3	Шабаршина, И. С. Основы компьютерной математики: задачи системного анализа и управления : учебное пособие / И. С. Шабаршина, Е. В. Корохова, В. В. Корохов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. — 76 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577786 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн

6.1.3.1	Носков, С. И. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.20 Моделирование процессов и систем по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль Информационные системы и технологии / С.И. Носков; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2019. – 12 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_1200_1396_2021_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы **6.3.1 Базовое программное обеспечение**		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	Lp_solve УЧ. ПРОЦ.	
6.3.2.2	Graphviz УЧ. ПРОЦ. http://www.graphviz.org/	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

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

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Лаборатория Д-523 «Моделирование и разработка программных систем и защита информации». «Безопасность программно-аппаратных средств защиты информации» для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	Лаборатория Д-514 «Проектирование и эксплуатация программно-информационных систем» для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
4	Учебная аудитория Д-413 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена

	методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Моделирование процессов и систем» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

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

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

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

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

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

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

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

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

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

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

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

Дисциплина «Моделирование процессов и систем» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 семестр				
1.0	**Раздел 1. Понятие модели. Классификация моделей. Этапы моделирования**			
1.1	Текущий контроль	Сущность моделирования. Виды моделей. Оптимизационные модели (лекция)	ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Конспект (письменно)
1.2	Текущий контроль	Решение задачи ЛП. ПК PLP (лабораторная работа)	ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.3	Текущий контроль	Проработка лекционного материала. Работа в интернете (самостоятельная работа)	ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Доклад (устно)
2.0	**Раздел 2. Методы идентификации параметров модели**			
2.1	Текущий контроль	Способы задания расстояния в регрессионном анализе. Методы наименьших квадратов, модулей, антиробастное оценивание (лекция)	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Построение регрессионных уравнений (лабораторная работа)	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.3	Текущий контроль	Проработка лекционного материала. Работа в интернете. Подготовка реферата по теме, заданной преподавателем (самостоятельная работа)	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Доклад (устно)
3.0	**Раздел 3. Проблема верификации моделей**			
3.1	Текущий контроль	Критерий адекватности моделей. Реализация "конкурса" моделей (лекция)	ОПК-1.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Конспект (письменно)
3.2	Текущий контроль	Оценка адекватности моделей	ОПК-1.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.3	Текущий контроль	Проработка лекционного материала. Работа в интернете	ОПК-1.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Доклад (устно)
4.0	**Раздел 4. Динамические модели. Экспертно-статистические модели**			
4.1	Текущий контроль	Авторегрессия, тренд. Экспертная информация (лекция)	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Конспект (письменно)
4.2	Текущий контроль	Построение динамических моделей (лабораторная работа)	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Лабораторная работа (письменно/устно)

			ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	
4.3	Текущий контроль	Проработка лекционного материала (самостоятельная работа)	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Доклад (устно)
	Текущий контроль	Все разделы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Контрольная работа (КР) (письменно)
	Промежуточная аттестация	Все разделы	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
2 курс, сессия зимняя				
1.0	**Раздел 1. Понятие модели. Классификация моделей. Этапы моделирования.**			
1.1	Текущий контроль	Сущность моделирования. Виды моделей. Оптимизационные модели (лекция)	ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Конспект (письменно)
1.2	Текущий контроль	Решение задачи ЛП. ПК PLP (лабораторная работа)	ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.3	Текущий контроль	Проработка лекционного материала. Работа в интернете (самостоятельная работа)	ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Доклад (устно)
2.0	**Раздел 2. Методы идентификации параметров модели.**			
2.1	Текущий контроль	Способы задания расстояния в регрессионном анализе. Методы наименьших квадратов, модулей, антиробастное оценивание (лекция)	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Построение регрессионных уравнений (лабораторная работа)	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.3	Текущий контроль	Проработка лекционного материала. Работа в интернете. Подготовка реферата по теме, заданной преподавателем (самостоятельная работа)	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Доклад (устно)
3.0	**Раздел 3. Проблема верификации моделей.**			
3.1	Текущий контроль	Критерий адекватности моделей. Реализация "конкурса" моделей (лекция)	ОПК-1.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Конспект (письменно)
3.2	Текущий контроль	Оценка адекватности моделей	ОПК-1.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.3	Текущий контроль	Проработка лекционного материала. Работа в интернете	ОПК-1.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Доклад (устно)
4.0	**Раздел 4. Динамические модели. Экспертно-статистические модели.**			
4.1	Текущий контроль	Авторегрессия, тренд. Экспертная информация	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Конспект (письменно)

		(лекция)	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	
4.2	Текущий контроль	Построение динамических моделей (лабораторная работа)	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
4.3	Текущий контроль	Проработка лекционного материала (самостоятельная работа)	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Доклад (устно)
2 курс, сессия летняя				
	Текущий контроль	Все разделы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Контрольная работа (КР) (письменно)
	Промежуточная аттестация	Все разделы	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Зачет (собеседование) Зачет - 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	Контрольная работа (КР)	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 контрольной работы по разделам/темам дисциплины
2	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения	Темы докладов

		определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
3	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
4	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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 к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	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 зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«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
	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
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного	Минимальный

	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	
«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

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»		Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»		Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

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

Конспект

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается

		много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

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

3.1 Типовые контрольные задания для выполнения контрольных 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 контрольных работ.

Образец типового варианта контрольной работы

1. Построить регрессионное уравнение $y = \alpha_0 + \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \alpha_3 x_3$

$$x = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 4 \\ 5 & 6 & 8 \\ 2 & 7 & 2 \\ 8 & 4 & 4 \\ 6 & 3 & 5 \\ 3 & 1 & 6 \end{pmatrix} y = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 7 \\ 4 \\ 1 \\ 6 \end{pmatrix}$$

2. Преобразовать задачу ЛП к нормальной форме

$2x_1+x_2$ – max
$-x_1+7x_2 = 8$
$4x_1+x_2 \geq 7$
$x_1, x_2 \geq 0$

3. Преобразовать задачу ЛП к канонической форме

$2x_1+x_2$ – max
$-x_1+7x_2 = 8$
$4x_1+x_2 \geq 7$
$x_1, x_2 \geq 0$

4. Найти квазирешения задачи ЛП

$2x_1+x_2$ – max
$-x_1+7x_2 = 8$
$4x_1+x_2 \geq 7$
$x_1, x_2 \geq 0$

3.2 Типовые контрольные темы для написания докладов

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

Ниже приведен образец типовых вариантов тем для написания докладов.

Образец тем докладов

1. Применение моделей линейного программирования.
2. Применение методов и моделей математического анализа.
3. Применение стохастических методов и моделей.
4. Применение методов и моделей математической статистики.
5. Классическая модель.
6. Симплекс метод для решения типовой распределительной задачи.
7. Математические модели логистических систем как объекта математического моделирования.
8. Теория и методика расчетов в моделях.
9. Методы анализа и прогнозирования.
10. Моделирование систем.
11. Модель экспертной оценки.
12. Нахождение критического пути табличным методом.
13. Оценка прогноза для однофакторной модели. Точечный прогноз на основании линейной регрессии.

3.3 Типовые контрольные задания для написания конспекта

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

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

Образец тем конспектов

1. Сущность моделирования. Виды моделей. Оптимизационные модели.
2. Способы задания расстояния в регрессионном анализе. Методы наименьших квадратов, модулей, антиробастное оценивание.
3. Критерий адекватности моделей. Реализация "конкурса" моделей.
4. Авторегрессия, тренд. Экспертная информация.

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

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

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

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

1. Решение задачи ЛП. ПК PLP.
2. Построение регрессионных уравнений.
3. Оценка адекватности моделей.
4. Построение динамических моделей.

3.5 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	Тема в соответствии с РПД/РПП	Характеристика ТЗ	Количество тестовых

компетенции			заданий, типы ТЗ
ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Сущность моделирования. Виды моделей. Оптимизационные модели (лекция)	Знание	ОТЗ – 4 ЗТЗ – 2
		Умение	ОТЗ – 3 ЗТЗ – 4
		Действие	ОТЗ – 3 ЗТЗ – 4
ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Способы задания расстояния в регрессионном анализе. Методы наименьших квадратов, модулей, антиробастное оценивание (лекция)	Знание	ОТЗ – 4 ЗТЗ – 3
		Умение	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 2
		Действие	ОТЗ – 4 ЗТЗ – 5
ОПК-1.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Критерий адекватности моделей. Реализация "конкурса" моделей (лекция)	Знание	ОТЗ – 5 ЗТЗ – 1
		Умение	ОТЗ – 2 ЗТЗ – 5
		Действие	ОТЗ – 3 ЗТЗ – 4
ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Авторегрессия, тренд. Экспертная информация (лекция)	Знание	ОТЗ – 4 ЗТЗ – 2
		Умение	ОТЗ – 3 ЗТЗ – 4
		Действие	ОТЗ – 3 ЗТЗ – 4
		Итого	ОТЗ – 40 ЗТЗ – 40

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.

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1. Назовите в перечне закон распределения случайных величин
А) Лаперуза;
Б) Пуанкаре;
В) Тейлора;
Г) Макларена;
Д) Гаусса.

2. Случаи, которые могут возникнуть при решении задачи ЛП:
А) Решение единственно;
Б) Решение многозначно;
В) Решение – бесконечность;
Г) Задача несовместна;
Д) Решение не единственно.

3. Математическая модель объекта - это
Ответ: совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение.

4. В информационной модели жилого дома, представленной в виде чертежа (общий вид), отражается его _____.
Ответ: структура.

5. Назовите базовый метод решения задачи ЛП
А) Рунге-Кутта;
Б) Фреше;
В) Полиэдральный;
Г) Симплексный;
Д) Трапеций.

6. 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=a0+a1x1+a2x2
Ответ: a=(-0.025, 0.81).

7. По размерности модели бывают
А) Районные;
Б) Крупные;
В) Сверхбольшие;
Г) Сложные;
Д) Нелинейные.

8. Формы задачи ЛП могут быть
А) Равными;
Б) Конгруэнтными;
В) Противоположными;
Г) Эквивалентными;
Д) Выпуклыми.

9. Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется _____.
Ответ: формализацией.

10. Какой форме соответствует задача линейного программирования (ЛП) с ограничениями – неравенствами?
А) Канонической;
Б) Смешанной;
В) Нормальной;
Г) Полиномиальной;
Д) Интегральной.

11. С помощью программы PLP решить задачу линейного программирования:
2x1-x2+4x3----max
x1-9x3=<21
7x1+7x2+8x3=>4
x1,x2,x3=>0
Ответ: x=∞.

12. Что из перечисленного является свойствами систем?
А) Целостность;
Б) Гомоморфизм;
В) Непрерывность;

Г) Неаддитивность;
Д) Адаптивность.

13. Модель человека в виде детской куклы создана с целью:
А) Познания;
Б) Продажи;
В) Игры.

14. Система состоит из:
А) объектов, которые называются свойствами системы;
Б) набора отдельных элементов;
В) объектов, которые называются элементами системы.

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

16. Этапы моделирования:
Ответ: цель, объект, модель, метод, алгоритм, программа, эксперимент, анализ, уточнение.

17. Свести задачу линейного программирования к канонической форме:
2x1-x2+4x3----max
x1-9x3=<91
7x1+7x2+8x3=>124
x1+x2+x3=5.5
x1,x2,x3=>0
Ответ:
2x1-x2+4x3----max
x1-9x3+x4=91
7x1+7x2+8x3-x5=124
x1+x2+x3=5.5
x1,x2,x3,x4,x5=>0

28. Расписание движения поездов может рассматриваться как пример _____.
Ответ: табличной модели.

3.6 Перечень теоретических вопросов к зачету
(для оценки знаний)

1. Конкурс моделей. Формальная постановка задачи. Этапы реализации.
2. Метод уступок.
3. Метод идеальной точки.
4. Общий вид динамической статистической модели.
5. Прогнозирование по статистической модели.
6. Заполнение пропусков в данных.
7. Построение области определения уравнения.
8. Экспертно-статистические модели.
9. Экспертные модели.
10. Динамические модели. Тренд.
11. Авторегрессия.
12. Классификация моделей.
13. Сущность моделирования.
14. Виды моделей.

15. Оптимизационные модели
16. Статистические модели. Модель Гальтона.
17. Общий вид регрессионного уравнения (РУ).
18. Способы задания расстояния в регрессионном анализе.
19. Метод наименьших модулей.
20. Антиробастное оценивание.
21. Метод наименьших квадратов.
22. Нормативное и дескриптивное прогнозирование.
23. Программные комплексы PLP и PEM
24. Свойства оценок.
25. Этапы решения сложных проблем на основе методологии системного анализа.
26. Программный комплекс КЭМ
27. Оценивание параметров однофакторного уравнения.
28. Проблема верификации моделей.

3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Построить регрессионное уравнение $y = \alpha_0 + \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \alpha_3 x_3$

$$x = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 4 \\ 5 & 6 & 8 \\ 2 & 7 & 2 \\ 8 & 4 & 4 \\ 6 & 3 & 5 \\ 3 & 1 & 6 \end{pmatrix} y = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 7 \\ 4 \\ 1 \\ 6 \end{pmatrix}$$

2. Преобразовать задачу ЛП к нормальной форме

$2x_1+x_2$ – max
$-x_1+7x_2 = 8$
$4x_1+x_2 \geq 7$
$x_1, x_2 \geq 0$

3. Преобразовать задачу ЛП к канонической форме

$2x_1+x_2$ – max
$-x_1+7x_2 = 8$
$4x_1+x_2 \geq 7$
$x_1, x_2 \geq 0$

4. Найти квазирешения задачи ЛП

$2x_1+x_2$ – max
$-x_1+7x_2 = 8$
$4x_1+x_2 \geq 7$
$x_1, x_2 \geq 0$

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
Контрольная работа	Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в контрольной работе. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Выполненная контрольная работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если контрольная работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку
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
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия

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

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

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

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

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	Шкала оценивания

Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

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.