

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО доцент
Е.Б. Мазаков

Проректор по образовательной
деятельности доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ

Уровень высшего образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Составитель: _____ доцент Е.Б. Мазаков

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Теория информационных процессов и систем» разработана:
- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – Бакалавриат по направлению подготовки «09.03.02 Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. №926;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «09.03.02 Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии».

Составитель _____ доцент Е.Б. Мазаков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных систем и вычислительной техники от 25.01.2022 г., протокол №7.

Заведующий кафедрой _____ доцент Е.Б. Мазаков

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования	_____	Ю. А. Дубровская
Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса	_____	А. Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- овладение основными положениями теории информационных процессов и систем, приобретения теоретических и практических знаний по формализации информационных процессов и описания систем, физических и логических принципов их построения и организации

Основные задачи дисциплины:

- – изучение основных теоретических положений теории информационных процессов и систем, принципов, логических и физических основ их построения;
- формирование умений и навыков, позволяющих моделировать элементы информационных процессов и систем, анализировать результаты и оценивать качество функционирования информационных систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теория информационных процессов и систем» относится к обязательной части «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «09.03.02 Информационные системы и технологии» и изучается в 4 семестре.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Теория информационных процессов и систем» являются «Теория информационных процессов и систем» являются: «Введение в направление», «Информатика», «Математика», «Информатика в информационных системах».

Дисциплина «Теория информационных процессов и систем» является основополагающей для изучения следующих дисциплин «Инфокоммуникационные системы и сети», «Инструментальные средства информационных систем», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Теория информационных процессов и систем» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2	ОПК-2.1. Знать: процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)
		ОПК-2.2. Знать: современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы
		ОПК-2.3. Уметь: выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8	ОПК-8.1. Знать: методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем
		ОПК-8.2. Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике
		ОПК-8.3. Иметь: навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем
Администрирование информационной системы организации	ПКС-3	ПКС-3.1. Знать: инструменты администрирования программные и аппаратные средства, обеспечивающие выполнение политики безопасности
		ПКС-3.2. Уметь: оценивать риски информационной безопасности, управлять доступом на уровнях данных, операционной системы, приложений, локальной и глобальной сети
		ПКС-3.3. Владеть: навыками администрирования информационных систем, управления доступом к данным и приложениям

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единицы, 180 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		4
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	68	68
Лекции	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа студентов (всего), в том числе:	112	112
Выполнение курсовой работы (проекта)	36	36
Подготовка к семинарским занятиям	-	-
Подготовка к практическим занятиям	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям	34	34
Работа с литературой	22	22
Подготовка к промежуточной аттестации	20	20
Вид промежуточной аттестации – дифф. зачет (ДЗ)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоёмкость дисциплины:		
	ак. час	180
	зач. ед.	5

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)а
1.	Основы теории информационных систем	10	2	-	-	8
2.	Основы моделирования информационных систем	32	6	-	8	18
3.	Методология анализа и синтеза информационных систем	29	4	-	7	18
4.	Понятие информационного процесса	8	2	-	-	6
5.	Основы теории информации	18	4		2	12

6.	Основы моделирования информационных процессов	43	6	-	13	24
7.	Причины- следственные динамические модели информационных процессов.	18	4	-	2	12
8.	Проектирование информационных процессов и систем	16	4	-	2	10
9.	Перспективы развития теории информационных процессов и систем.	6	2	-	-	4
Итого:		180	34	-	34	112

4.2.2.Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1. Основы теории информационных систем	Определение информационной системы. Классификация информационных систем. Информационные системы в обществе. Проблема декомпозиции информационной системы. Понятие системного подхода. Основные категории системного подхода. Методология анализа информационных процессов и систем. Методология синтеза информационных процессов и систем. Информационные технологии проектирования процессов и систем.	2
2	Раздел 2. Основы моделирования информационных систем	Понятия структуры, топологии и архитектуры системы. Типы топологий информационных систем. Типовые структуры информационных систем. Архитектура информационной системы и ее влияние на качество функционирования системы. Основные структурно-топологические характеристики систем. Методология оценки качества функционирования информационной системы. Менеджмент качества информационных систем и технологий. Сетевое планирование и управление качеством информационных систем и технологий	6
3	Раздел 3. Методология анализа и синтеза информационных систем	Анализ и синтез как этапы системного проектирования информационных систем. Сбор статистических данных о функционировании информационной системы. Построение модели функционирования информационной системы. Оптимизация выбора структуры информационных систем. Выбор структуры в условиях многокритериальности и риска	4
4	Раздел 4. Понятие информационного процесса	Определение информационного процесса. Проблема де-композиции информационного процесса. Классификация информационных процессов. Структуры информационных процессов. Проблема взаимодействия информационных процессов в информационной	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		системе. Сетевые тех-нологии, их организация, проблемы организации информационных процессов в локальных и глобальных сетях	
5	Раздел 5. Основы теории информации	Основные понятия теории информации. Информация, сообщение, сигнал. Количество информации. Меры количества информации. Скорость передачи информации и пропускная способность системы передачи данных. Энтропия и ее свойства. Энтропия системы. Совместная энтропия независимых источников. Условная энтропия. Относительная энтропия. Энтропия непрерывных сообщений. Количественные характеристики источника сообщений Избыточность сообщений. Производительность источника сообщений	4
6	Раздел 6. Основы моделирования информационных процессов	Методы моделирования информационных процессов и их характеристика. Математические схемы моделирования информационных процессов. Типовой математический аппарат описания случайных информационных процессов. Марковские цепи. Марковские процессы с дискретным множеством состоянием. Планирование и реализация статистического моделирования информационных процессов на ЭВМ	6
7	Раздел 7. Причинно-следственные динамические модели информационных процессов	Сети Петри, их классификация. Принципы функционирования сетей Петри. Математический аппарат для формализации функционирования маркированных сетей Петри. Временные сети Петри, принципы функционирования. Основные характеристики сетей Петри	4
8	Раздел 8. Проектирование информационных процессов и систем	Типовые стадии проектирования системы и их характеристика. Проектирование системы на базе новой ин-формационной технологии. Модельный подход к проектированию информационных процессов и систем. Типовые средства проектирования. Автоматизации проектирования информационных процессов и систем	4
9	Раздел 9. Перспективы развития теории информационных процессов и систем	Перспективы развития программно-аппаратных средств информационных систем. Перспективы развития информационных технология и организации информационных процессов. Роль информационных систем в развитии цифровой экономики.	2
Итого:			34

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	2	Исследование структурно-топологических характеристик информационных систем	4
2	2	Исследование основных структурно-топологических характеристик информационных систем	2
3	2	Сетевое планирование. Расчет характеристик сетевых моделей	2
4	3	Оценка эффективности информационных систем в условиях многокритериальности	5
5	3	Исследование оптимизационных задач при обосновании информационных систем	2
6	5	Расчет пропускной способности информационных сетей	2
7	6	Исследование характеристик многоканальных информационных систем	8
8	6	Расчет характеристик марковских цепей	2
9	6	Расчет характеристик марковских случайных процессов	3
10	7	Моделирование процесса функционирования маркированных сетей Петри	2
11	8	Комплексная оценка информационных процессов и систем	2
Итого:			34

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№п/п	Раздел	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	2	Исследование характеристик информационной системы с использованием аппарата систем массового обслуживания (по вариантам)	36

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: -дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; -стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий: -совершенствовать умения и навыки решения практических задач. Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне промежуточной аттестации) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

Курсовая работа позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

6.1.1. Тематика для самостоятельной подготовки

Раздел 1. Основы теории информационных систем

1. Дайте определение информационной системы.
2. Произвести классификацию информационных систем.
3. Перечислите типы информационных системы в обществе.
4. Перечислите подходы к декомпозиции информационной системы.
5. Дайте определение и основные принципы системного подхода.
6. Перечислите основные категории системного подхода.

Раздел . Основы моделирования информационных систем

1. Понятия структуры, топологии и архитектуры системы.
2. Типы топологий информационных систем.
3. Типовые структуры информационных систем.
4. Архитектура информационной системы и ее влияние на качество функционирования системы.
5. Основные структурно-топологические характеристики систем.
6. Методология оценки качества функционирования информационной системы.
7. Менеджмент качества информационных систем и технологий.
8. Сетевое планирование и управление качеством информационных систем и технологий.

Раздел 3. Методология анализа и синтеза информационных систем

1. Анализ и синтез как этапы системного проектирования информационных систем.
2. Сбор статистических данных о функционировании информационной системы.
3. Построение модели функционирования информационной системы.
4. Оптимизация выбора структуры информационных систем, постановка задачи.

5. Методы решения оптимизационных задач.
6. Классификация оптимизационных задач.
7. Постановка задачи выбора в условиях риска.
8. Методы решения многокритериальных задач.

Раздел 4. Понятие информационного процесса

1. Определение информационного процесса.
2. Проблема декомпозиции информационного процесса.
3. Классификация информационных процессов.
4. Структуры информационных процессов.
5. Проблема взаимодействия информационных процессов в информационной системе.
6. Сетевые технологии, их организация.
7. Проблемы организации информационных процессов в локальных сетях.
8. Проблемы организации информационных процессов в глобальных сетях

Раздел 5. Основы теории информации

1. Основные понятия теории информации.
2. Информация, сообщение, сигнал.
3. Количество информации.
4. Меры количества информации.
5. Скорость передачи информации
6. и пропускная способность системы передачи данных
7. . Энтропия и ее свойства. Энтропия системы.
8. Совместная энтропия независимых источников.
9. Условная энтропия.
10. Относительная энтропия.
11. Энтропия непрерывных сообщений.
12. Количественные характеристики источника сообщений
13. Избыточность сообщений.
14. Производительность источника сообщений.

Раздел 6. Основы моделирования информационных процессов

1. Методы моделирования информационных процессов и их характеристика.
2. Математические схемы моделирования информационных процессов.
3. Типовой математический аппарат описания случайных информационных процессов.
4. Марковские цепи.
5. Марковские процессы с дискретным множеством состоянием.
6. Планирование и реализация статистического моделирования информационных процессов на ЭВМ.
7. Классификация систем массового обслуживания.

Раздел 7. Причиной- следственные динамические модели информационных процессов.

1. Сети Петри, их классификация.
2. Принципы функционирования сетей Петри.
3. Математический аппарат для формализации функционирования маркированных сетей Петри.
4. Временные сети Петри, принципы функционирования.
5. Основные характеристики сетей Петри.
6. Методика построения дерева достижимости.

Раздел 8. Проектирование информационных процессов и систем

1. Типовые стадии проектирования системы и их характеристика.
2. Проектирование системы на базе новой информационной технологии.
3. Модельный подход к проектированию информационных процессов и систем.
4. Типовые средства проектирования.

5. Автоматизации проектирования информационных процессов и систем.

Раздел 9. Перспективы развития теории информационных процессов и систем.

1. Перспективы развития программных средств информационных систем.
2. Перспективы развития аппаратных средств информационных систем
3. Перспективы развития информационных технологий.
4. Перспективы развития организации информационных процессов.
5. Роль информационных систем в развитии цифровой экономики

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий для подготовки к дифференцированному зачету:

Вопросы:

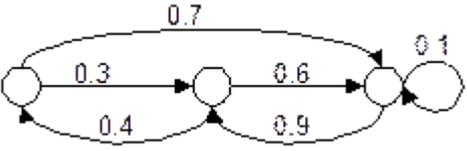
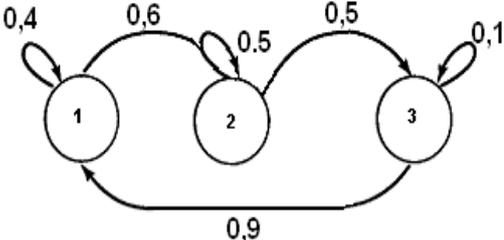
1. Дайте определение информационной системы.
2. Произвести классификацию информационных систем.
3. Перечислите типы информационных системы в обществе.
4. Перечислите подходы к декомпозиции информационной системы.
5. Дайте определение и основные принципы системного подхода.
6. Перечислите основные категории системного подхода.
7. Понятия структуры, топологии и архитектуры системы.
8. Типы топологий информационных систем.
9. Основные структурно-топологические характеристики систем.
10. Методология оценки качества функционирования информационной системы.
11. Менеджмент качества информационных систем и технологий.
12. Сетевое планирование и управление качеством информационных систем и технологий.
13. Анализ и синтез как этапы системного проектирования информационных систем.
14. Построение модели функционирования информационной системы.
15. Оптимизация выбора структуры информационных систем, постановка задачи.
16. Методы решения оптимизационных задач.
17. Классификация оптимизационных задач.
18. Постановка задачи выбора в условиях риса.
19. Методы решения многокритериальных задач.
20. Определение информационного процесса.
21. Классификация информационных процессов.
22. Структуры информационных процессов.
23. Сетевые технологии, их организация.
24. Основные понятия теории информации.
25. Информация, сообщение, сигнал.
26. Количество информации.
27. Меры количества информации.
28. Скорость передачи информации
29. Пропускная способность системы передачи данных.
30. . Энтропия и ее свойства. Энтропия системы.
31. Совместная энтропия независимых источников.
32. Условная энтропия.
33. Относительная энтропия.
34. Энтропия непрерывных сообщений.
35. Количественные характеристики источника сообщений.
36. Избыточность сообщений.
37. Производительность источника сообщений.
38. Методы моделирования информационных процессов и их характеристика.

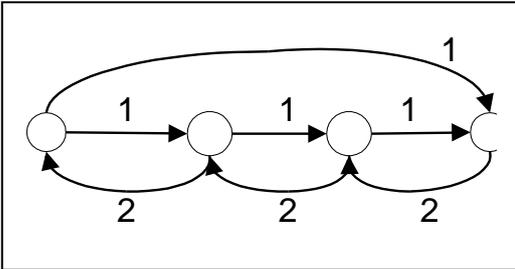
39. Марковские цепи.
40. Марковские процессы с дискретным множеством состоянием.
41. Планирование и реализация статистического моделирования информационных процессов на ЭВМ.
42. Классификация систем массового обслуживания.
43. Сети Петри, их классификация.
44. Принципы функционирования сетей Петри.
45. Математический аппарат для формализации функционирования маркированных сетей Петри.
46. Временные сети Петри, принципы функционирования.
47. Основные характеристики сетей Петри.
48. Методика построения дерева достижимости.
49. Типовые средства проектирования.

6.2.2. Примерные тестовые задания к дифференцированному зачету

Вариант 1

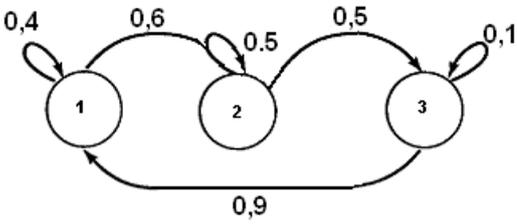
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что такое система?	<ol style="list-style-type: none"> 2. Объект, процесс в котором и элементы-участники связаны некоторыми целями, связями между ними. 3. Элементы-участники связаны некоторыми связями и отношениями. 4. Совокупность элементов и целей их функционирования. 5. Совокупность элементов какого-либо объекта.
6.	Какой математический аппарат используется для описания структурно-топологических характеристик систем	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретико-множественный подход 2. Матричное исчисление 3. Математический анализ 4. Теоретико-множественный подход и матричное исчисление
7.	К свойству информации НЕ относится:	<ol style="list-style-type: none"> 1. полезность, 2. активность 3. достоверность, 4. полнота.
5.	В основном свойстве эмерджентности чем является $\alpha = 1 - \frac{\sum q_i}{Q(S)}$,	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициент целостности. 2. Коэффициент использования элементов. 3. Уровень организованности. 4. Степень централизации.
6.	Т.Саати для сравнения элементов иерархии по методу парных сравнений в МАИ предложил шкалу...	<ol style="list-style-type: none"> 7. В виде целых чисел от -5 до +5 8. В виде целых чисел от 1 до 9 и обратные величины этих оценок 9. В виде целых чисел от 1 до 9 10. В виде процентов значимости.
11.	Скорость передачи информации это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Количество информации, переданное в единицу времени. 2. Количество бит переданное на расстояние 100 км. 3. Пропускная способность канала связи. 4. Возможности модема по кодированию сообщений в единицу времени

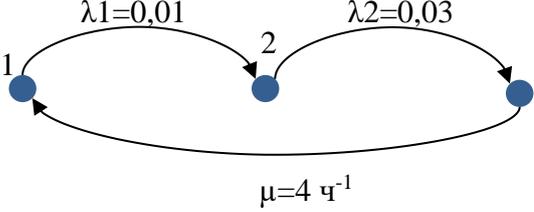
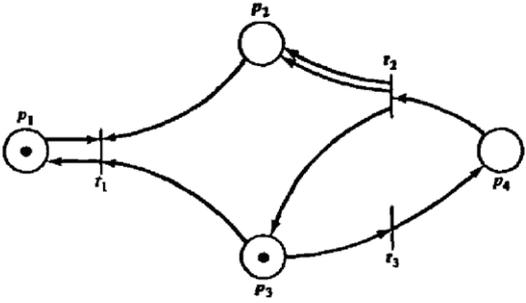
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
12.	Мера Хартли?	$I=m^n$ $I = -\log_2 P$ $I = \log_2 P$ $I=n \cdot \log_k m$
13.	Чему равна энтропия детерминированного источника	1. 0. 2. 1. 3. 0,5 4. ∞
14.	Частота Найквиста равна	1. Половине частоты дискретизации 2. Частоте сигнала 3. Половине ширины спектра сигнала 4. Удвоенной частоте дискретизации
15.	Сигнал имеет граничную величину спектра 10000 Гц. Какой необходимо выбрать интервал дискретизации?	1. 50 Мсек 2. 10 Мксек 3. 50 Мксек 4. 0,1 мсек
16.	Для Марковской цепи найдите матрицу смежности: 	1. $\begin{pmatrix} 0 & 0,3 & 0,7 \\ 0,4 & 0 & 0,6 \\ 0 & 0,9 & 0,1 \end{pmatrix}$ 2. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ 3. $\begin{pmatrix} 0 & 0,3 & 0,7 \\ 0,4 & 0 & 0,9 \\ 0 & 0,9 & 0,1 \end{pmatrix}$ 4. $\begin{pmatrix} 1 & 0,3 & 0,7 \\ 0,4 & 1 & 0,6 \\ 1 & 0,9 & 0,1 \end{pmatrix}$
17.	Чему равна сумма выходящих из вершин графа дуг (вероятностей перехода) в дискретной марковской цепи?	1. 0 2. 1 3. 2 4. 3
18.	1. Чему равен вектор вероятности нахождения в состояниях при переходе за один шаг, если ДМЦ выглядит следующим образом, а $p(0)=(100)$? 	1. (0,5 0 0,6) 2. (0,4 0 0,6) 3. (0,1 0 0,9) 4. (0 0,4 0,6)

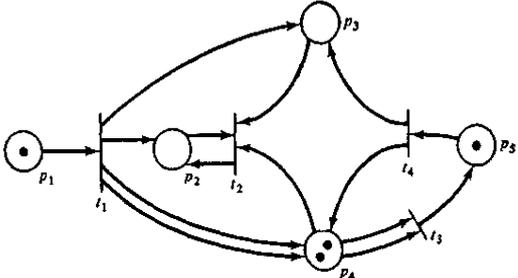
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
19.	Как определить вероятность нахождения в состояниях марковской цепи за 3 шага?	1. $P(3) = P(0)W^4$ 2. $P(3) = P(1)W^3$ 4. $P(3) = P(0)W^3$ 5. $P(3) = P(1)W^2$
20.	2. Определите матрицу интенсивности переходов для Марковских случайных процессов: 	1. $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & -3 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & -2 \end{pmatrix}$ 2. $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 & 1 \\ 2 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & -3 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & -2 \end{pmatrix}$ 3. $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & -3 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & -2 \end{pmatrix}$ 4. $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & -3 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & -3 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & -2 \end{pmatrix}$

Вариант 2

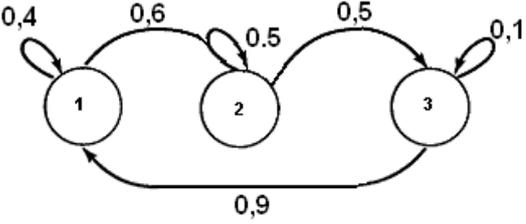
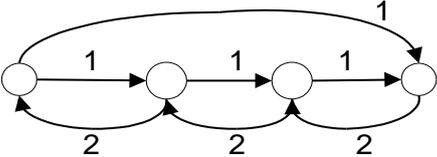
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какой математический аппарат используется для описания структурно-топологических характеристик систем	1. Теоретико-множественный подход 2. Матричное исчисление 3. Математический анализ 4. Теоретико-множественный подход и матричное исчисление
2.	В основном свойстве эмерджентности чем является $\beta = 1 - \alpha$, $\alpha = 1 - \frac{\sum q_i}{Q(S)}$,	1. Коэффициент целостности. 2. Коэффициент использования элементов. 3. Уровень организованности. 4. Степень централизации.
3.	Какой из методов генерации альтернатив предполагает на первом этапе выдвижение не самих альтернатив, а требований к ним?	1. Метод идеального проектирования 2. Морфологический анализ 3. Мозговой штурм 4. Метод Дельфи.
4.	Мера Шенона?	1. $I = m^n$ 2. $I = -\log_2 P$ 3. $I = \log_2 P$ 4. $I = n \cdot \log_k m$
5.	Чему равен коэффициент избыточности?	1. $\phi(s) = \frac{n_0 - n_p}{n_p}$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		2. $\phi(s) = \frac{n_p - n_0}{n_0}$ 3. $\phi(s) = \frac{n_p - n_0}{n_p}$ 4. $\phi(s) = \frac{n_p}{n_p}$
6.	Диапазон частот, в который помещается голос человека, составляет 300–3400 Гц. Какова должна быть частота дискретизации по теореме Котельникова	1. 3400 Гц 2. 6800 Гц 3. 1700 Гц 4. 10000 Гц
7.	В чем состоит марковское свойство?	1. Будущее при известном настоящем не зависит от прошлого. 2. Имеется дискретное множество состояний системы. 3. Переход осуществляется в дискретные моменты времени 4. Имеется дискретное множество состояний системы и переход осуществляется в дискретные моменты времени.
8.	Чему равна сумма выходящих из вершин графа дуг (вероятностей перехода) в дискретной марковской цепи?	5. 0 6. 1 7. 2 8. 3
9.	1. Чему равен вектор вероятности нахождения в состояниях при переходе за один шаг, если ДМС выглядит следующим образом $p(0)=(010)$: 	1. (0,5 0 0,6) 2. (0,4 0,6 0) 3. (0 0,5 0,5) 4. (0,1 0 0,9)
10.	Что является основной характеристикой марковского случайного процесса?	1. вектор начального распределения 2. финальный вектор 3. вектор распределения через 1 шаг 4. Матрица переходных вероятностей
11.	Как выглядит уравнение Колмогорова-Чепмена?	1. $P(t) = P_0 W$

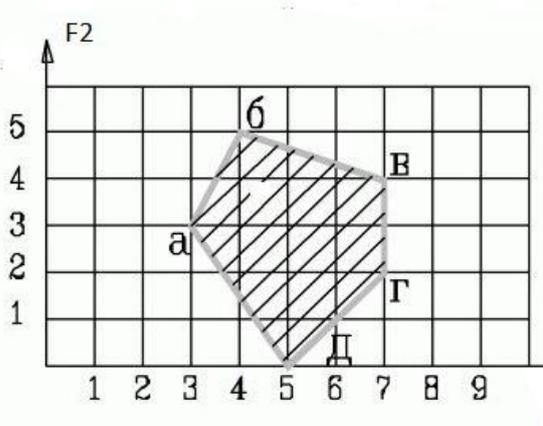
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		2. $P(t) = P_0 W^{t-1}$ 3. $P(t) = P_0 W^{t+1}$ 4. $P(t) = P_0 W^t$
12.	Что понимается под дугой марковского процесса?	1. Вероятность перехода из одного состояния в другое 2. Это переход из состояния в состояние 3. Интенсивность перехода из одного состояния в другое 4. Расстояние между вершинами
13.	Чему равно время восстановления 	1. 0,04 ч. 2. 4,04 ч. 3. 4ч. 4. 15 мин. 5. 0,5 ч.
14.	Что означает вектор Θ_z для временной сети Петри	1. Вектор маркировки сети 2. Вектор изменения счетчика времени 3. Таймер-вектор конечного состояния 4. Таймер-вектор задержек маркеров в позициях сети
15.	Определите для сети Петри матрицы F и H (матрицы инцидентности): 	1. $F = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, H = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 2. $F = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, H = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 3. $F = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, H = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 4. $F = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}, H = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
16.	Определить маркировку при срабатывании перехода t_4	1. (1,0,1,2,0) 2. (1,0,1,3,1) 3. (1,0,1,3,0) 4. (1,1,1,3,0)

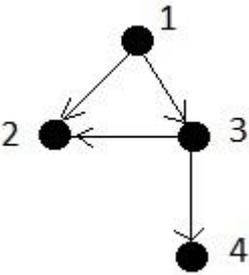
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	 <p>The diagram shows a project network with four nodes: p1 (start), p2, p3, and p4 (end). Activities are represented by arrows: t1 from p1 to p2, t2 from p2 to p3, t3 from p2 to p4, and t4 from p3 to p4. There are also direct arrows from p1 to p3 and p1 to p4.</p>	
17.	По какой формуле определяется поздний срок наступления события?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\min_{i \in \Gamma_j} \{T_n(j) - t(i, j)\}$ 2. $T_n(i) - T_p(i)$ 3. $T_n(j) - T_p(i) - t(i, j)$ 4. $T_p(j) - T_n(i) - t(i, j)$
18.	Оптимизационную задачу относят к линейному программированию, если ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. целевая функция и функции ограничений линейны; 2. целевая функция вогнута, а функции ограничений образуют выпуклое множество; 3. целевая функция вогнута, а функции ограничений линейны; 4. целевая функция вогнута и нет ограничений.
19.	Какая формула соответствует критерию Лапласа?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $W = \max_{i=1..m} \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n W_{ij}$ 2. $W = \max_{i=1..m} [\alpha \max_{j=1..n} W_{ij} + (1-\alpha) \min_{j=1..n} W_{ij}]$ 3. $D_{ij} = W_{ij} - \max_i (W_{ij})$ 4. $V_I = \max_{i=1..m} \min_{j=1..n} R_{ij}$
20.	Какой формуле соответствует свертка целевых функций по средневзвешенному арифметическому?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $F = \sum_{i=1}^m \beta_i * \alpha_i$, 2. $F = \prod_{i=1}^m \alpha_i^{\beta_i}$ 3. $F = \left[\sum_{i=1}^m \frac{\beta_i}{\alpha_i} \right]^{-1}$, 4. $F = \sqrt{\sum_{i=1}^m \alpha_i^2 * \beta_i}$

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что необходимо для задания дискретной марковской цепи	1. Матрица переходных вероятностей 2. Финальный вектор распределения 3. Матрица переходных вероятностей и вектор начального распределения 4. Матрица смежности
2.	1. Чему равен вектор вероятности нахождения в состояниях при переходе за один шаг, если ДМС выглядит следующим образом $p(0)=(010)$: 	1. $(0,5 \ 0 \ 0,6)$ 2. $(0,4 \ 0,6 \ 0)$ 3. $(0 \ 0,5 \ 0,5)$ 4. $(0,1 \ 0 \ 0,9)$
3.	Что является основной характеристикой марковского случайного процесса?	1. вектор начального распределения 2. финальный вектор 3. вектор распределения через 1 шаг 4. Матрица переходных вероятностей
4.	Цепь <i>неприводимая</i> , если она	1. имеет единственное замкнутое множество, состоящее из одного состояния. 2. имеет единственное замкнутое множество – множество всех состояний. 3. имеет несколько висячих вершин. 4. Одну висячую вершину
5.	2. Определите матрицу интенсивности переходов для Марковских случайных процессов: 	1. $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & -3 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & -2 \end{pmatrix}$ 2. $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 & 1 \\ 2 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & -3 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & -2 \end{pmatrix}$ 3. $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & -3 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & -2 \end{pmatrix}$ 4. $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & -3 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & -3 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & -2 \end{pmatrix}$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
6.	<p>Какое максимальное время необходимо для срабатывания перехода t2</p>	<p>1. 3 2. 2 3. 7 4. 11 5. 9</p>
7.	<p>Какое из свойств не относится к сети Петри?</p>	<p>1. Ограниченность 2. Активность 3. Связность 4. Устойчивость</p>
8.	<p>Определите для сети Петри матрицы F и H (матрицы инцидентности) :</p>	<p>1. $F = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, H = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$</p> <p>2. $F = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, H = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$</p> <p>3. $F = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, H = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$</p> <p>4. $F = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}, H = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$</p>
9.	<p>По какой формуле определяется свободный резерв времени работы?</p>	<p>1. $\min_{i \in \Gamma_i} \{ T_n(j) - t(i, j) \}$ 2. $T_n(i) - T_p(i)$ 3. $T_n(j) - T_p(i) - t(i, j)$ 4. $T_p(j) - T_n(i) - t(i, j)$</p>
10.	<p>Какая формула соответствует критерию Гурвица?</p>	<p>1. $W = \max_{i=1..m} \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n W_{ij}$ 2. $W = \max_{i=1..m} [\alpha \max_{j=1..n} W_{ij} + (1 - \alpha) \min_{j=1..n} W_{ij}]$,</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. $D_{ij} = W_{ij} - \max_i (W_{ij}) ,$ 4. $V_I = \max_{i=1..m} \min_{j=1..n} R_{ij} .$
11.	Определить множество Парето для $F_1 \rightarrow \max, F_2 \rightarrow \max$ 	1. (б,в) 2. (в,г) 3. (а,д) 4. (б,в), (в,г)
12.	Какой формуле соответствует свертка целевых функций по средневзвешенному квадратическому?	1. $F = \sum_{i=1}^m \beta_i * \alpha_i$ 2. $F = \prod_{i=1}^m \alpha_i^{\beta_i}$ 3. $F = \left[\sum_{i=1}^m \frac{\beta_i}{\alpha_i} \right]^{-1}$ 4. $F = \sqrt{\sum_{i=1}^m \alpha_i^2 * \beta_i}$
13.	Определить оценку Фишборна для первого показателя, если они упорядочены следующим образом $F_5 < F_2 < F_4 < F_3 < F_1$ $\alpha_i = \frac{2(n-j+1)}{n(n+1)}$	1. 4/15 2. 1. 3. 8/15 4. 1/15
14.	Что означают смешанные стратегии в игровых задачах выбора	1. Последовательность стратегий одной из сторон 2. Минимаксная стратегия 3. Максиминная стратегия 4. Вектор вероятностей выбора стратегий сторонами.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
15.	Граф специального вида, который позволяет описать асинхронность взаимодействия причинно-следственной модели называется:	1. сеть Петри 2. Марковская цепь 3. сетевое планирование 4. дискретная Марковская цепь
16.	Найти матрицу связности в квадрате (M_c^2) 	1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 2. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 3. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 4. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
17.	Имеется матрица достижимости $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$, рассчитать $\delta_o = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}^o$	1. 0,2. 2. 1,0 3. 0,5 4. 0,15
18.	Если коэффициент связности равен 1,25, то чему равен коэффициент избыточности	1. 0,25. 2. 1,0 3. 0,75 4. 1,25
19.	Имеется матрица связности $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$, Определить число входящих и выходящих дуг из четвертой вершины.	1. 3. 2. 6. 3. 4. 4. 9.
20.	Степень централизации определяется $V = \frac{1}{2(n-1)(n-2)} \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq s}}^n [v(x_s) - v(x_i)]$ Что означает $v(x_i)$	1. Число входящих дуг в вершину. 2. Число выходящих дуг из вершины. 3. Число входящих и выходящих дуг из вершины. 4. Общее число дуг графа.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий дифференцированного зачета:

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и лабораторных занятий	Посещение не менее 50 % лекционных и лабораторных занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и лабораторных занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и лабораторных занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных программой обучения заданий
Не владеет навыками, большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Посредственно владеет навыками, предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Хорошо владеет навыками, предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Отлично владеет навыками, предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Шкала оценивания знаний в тестовой форме

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

6.3.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовл.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовл.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы.	Выполнил курсовой проект с ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки.	Выполнил курсовой проект с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины.	Выполнил курсовой проект полностью в соответствии с заданием на проектирование. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1.1. Основная литература

1. Технологии обработки информации: учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; авт.-сост. Н.В. Кандаурова, В.С. Чеканов. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 175 с.

(<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457753>)

2. Методы, модели, средства хранения и обработки данных: учебник / Э.Г. Дадян, Ю.А. Зеленков. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2017. – 168 с.

(<http://znanium.com/bookread2.php?book=543943>)

3. Методы и алгоритмы обработки данных : учеб. пособие / А.А. Григорьев. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 256 с.

(<http://znanium.com/bookread2.php?book=922736>)

4. Анкудинов И.Г. Информационные системы и технологии [Электронный ресурс]: учебник / И.Г. Анкудинов, И.В. Иванова, Е.Б. Мазаков. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2015. – 259 с.

(<http://www.iprbookshop.ru/71695.html>)

7.1.2. Дополнительная литература

1. Кухаренко, Б.Г. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Б.Г. Кухаренко ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2015. - 115 с.

(<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429758>)

2. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / В.Д. Колдаев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с.

(<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=418290>)

3. Чубукова, И.А. Data Mining / И.А. Чубукова. - 2-е изд., испр. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. - 383 с.

(<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233055>)

4. Туманов, В.Е. Проектирование хранилищ данных для систем бизнес-аналитики : учебное пособие / В.Е. Туманов. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 616 с.

(<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233492>)

3. Нестеров, С.А. Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQLServer 2008 [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.А. Нестеров. – 2-е изд., испр. – М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 338 с.

(http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429083&sr=1)

4. Жуковский, О.И. Информационные технологии и анализ данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.И. Жуковский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск: Эль Контент, 2014. – 130 с.

(http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=480500&sr=1)

5. Карпузова, В.И. Информационные технологии в менеджменте [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Карпузова, Э.Н. Скрипченко, К.В. Чернышева, Н.В. Карпузова. – 2-е изд., доп. – М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 301 с.

(<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=410374>)

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Теория информационных процессов и систем» [Электронный ресурс] Сост.: Мазаков Е.Б. 2018. <http://ior.spmi.ru/>

2. Методические указания для проведения лабораторных работ по дисциплине «Теория информационных процессов и систем» [Электронный ресурс] Сост.: Мазаков Е.Б. 2018. <http://ior.spmi.ru/>

3. Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине «Теория информационных процессов и систем» [Электронный ресурс] Сост.: Мазаков Е.Б. 2018. <http://ior.spmi.ru/>

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Библиотека Гумер - гуманитарные науки — URL: <http://www.gumer.info/>.

2. Библиотека: Интернет-издательство — URL: <http://www.magister.msk.ru/library/>.

3. Европейская цифровая библиотека Europeana — URL: <http://www.europeana.eu/portal>.

4. Мировая цифровая библиотека — URL: <http://wdl.org/ru>.

5. Научная электронная библиотека «eLIBRARY» — URL: <https://elibrary.ru>.

6. Научная электронная библиотека «Scopus» — URL: <https://www.scopus.com>.

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect — URL: <http://www.sciencedirect.com>.

8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] — URL: www.garant.ru.

9. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» — URL: <http://school-collection.edu.ru/>.
10. Федеральный портал «Российское образование» — URL: <http://www.edu.ru/>.
11. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ) — URL: <http://www.rsl.ru/>.
12. Электронная библиотека учебников — URL: <http://studentam.net>.
13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» — URL: <http://rucont.ru>.
14. Электронно-библиотечная система — URL: <http://www.sciteclibrary.ru>.
15. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор» (ЭБС IPRbooks) — URL: <http://www.bibliocomplectator.ru>.
16. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» — URL: <http://biblioclub.ru>.
17. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR Books» — URL: <http://www.iprbookshop.ru/auth>.
18. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» — URL: www.biblio-online.ru.
19. Электронно-библиотечная система Znanium.com — URL: <http://znanium.com>.
20. Электронно-библиотечная система Лань — URL: <https://e.lanbook.com/books>.
21. Электронный словарь Multitran — URL: <http://www.multitran.ru>.
22. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы, оборудованные техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя. В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по темам курса.

8.1.1. Аудитории для проведения лекционных занятий

128 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийная установка с акустической системой – 1 шт. (в т.ч. мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., монитор – 1 шт., компьютер – 1 шт.), возможность доступа к сети «Интернет», стул для студентов – 128 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 65 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 2 шт., плакат в рамке настенный – 9 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

64 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 64 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 33 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 4 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

60 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 60 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 31 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., доска под мел – 1 шт., плакат в рамке настенный – 3 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно

распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

56 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 56 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 29 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

52 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 52 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 26 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 3 шт. Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.1.2. Аудитории для проведения лабораторных занятий

16 посадочных мест

Оснащенность: Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), плакат - 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus; CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.2. Помещение для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) -

17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., плакат - 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus; CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол - 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки

Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.4. Лицензионное программное обеспечение

ENVI 4.5 for Win (система обработки данных)

Geographic Calculator

Lab VIEW Professional (лицензия)

MapEdit Professional

Microsoft Office Standard 2019 Russian

Microsoft Windows 10 Professional

Statistika for Windows v.6 Russian (лицензия)

Surfer 9.1 Win CD

Vertikal Mapper 3.5

ГИС MAP Info Pro 2019

ГИС Mapinfo Professional

ГИС Mapinfo Professional (академическая версия)

ПО тематической обработки изображений ScanEx Image Processor 5.3

Право на использование дополнительного расчетного блока "Средние" (с тетеоданными для г. Кириши, каменногорск, Пикалево, Ковдор, Челябинск, Кемерово, Норильск)

Право на использование дополнительного расчетного блока "Средние" (с тетеоданными по г. Апатиты и Мончегорск)

Право на использование Дополнительного расчетного программного блока "НОРМА"

Право на использование дополнительного расчетного программного блока "Риски"

Право на использование программного модуля к УПРЗА "Эколог" 4.0 "Риски" замена с вер. 3.0 под локальный ключ 16542

Право на использование программы "2-ТП (Водхоз) (вер. 3.1) сетевой ключ 175

Право на использование программы "НДС-Эколог" (вер.2.7) сетевой ключ 175

Право на использование программы "НДС-Эколог" (вер.2.7) сетевой ключ 77

Право на использование программы "Полигоны ТБО" (вер.1.0)

Право на использование программы "Расчет проникающего шума" (вер. 1.6) сетевой ключ 175

Право на использование программы "Расчет проникающего шума" (вер.1.5)

Право на использование программы "РВУ - Эколог" (вер.4.0)

Право на использование программы "РНВ - Эколог" (вер.4.0)

Право на использование программы "Эколог-Шум" (вер. 2.31) сетевой ключ 175

Право на использование программы "Эколог-Шум" (вер. 2.31) сетевой ключ 77

Право на использование программы "Эколог-Шум" вариант "Стандарт" (вер. 2.1) с Каталогом шумовых характеристик

Право на использование программы 2-ТП (Воздух) (вер. 4) с базовым модулем "Экомастер" сетевой ключ 175

Право на использование программы 2-ТП (Отходы) (вер. 4.2) с базовым модулем "Экомастер" сетевой ключ 175

Право на использование программы 2-ТП (Отходы) (вер. 5.0) сетевой ключ 175

Право на использование программы АТП "Эколог" 3.10 под сетевой ключ 175 (на 40 рабочих мест)

Право на использование программы РНВ-Эколог (4.2) сетевой ключ 175

Право на использование программы УПРАЗА "Эколог" 4.0 + ГИС - Стандарт

Право на использование программы УПРЗА "Эколог" 4.50 (Газ+Застройка и высота) под локальный ключ 16541

Право на использование программы УПРЗА "Эколог" вариант "Газ" с учетом влияния застройки

Программа для ЭВМ "ArcGIS Desktop"

Программа для ЭВМ "MapInfo Pro 2019"

Программа для ЭВМ "Серия - Эколог"

Программа для ЭВМ Statistica Ultimate Academic 13 for Windows Ru (500 пользователей)

Система T-FLEX DOCs Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Анализ вынужденных колебаний 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Анализ усталостной прочности 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Анализ устойчивости 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Базовый + Статистический анализ 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Частотный анализ 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Тепловой анализ 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Динамика Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX CAD 3D Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Технология Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX ЧПУ 2D Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей