

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 Ю.В. Ильюшин

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

| | |
|-------------------------------------|---|
| Уровень высшего образования: | Бакалавриат |
| Направление подготовки: | 27.03.03 Системный анализ и управление |
| Направленность (профиль): | Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах |
| Квалификация выпускника: | бакалавр |
| Форма обучения: | очная |
| Составитель: | д.т.н., доцент Ильюшин Ю.В. |

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Моделирование логистических систем» разработана:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «27.03.03 Системный анализ и управление», утвержденного приказом Минобрнауки России № 902 от 7 августа 2020 г.;

– на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» направленность (профиль) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах»

Составитель

д.т.н., доц. Ю.В. Ильюшин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры системного анализа и управления от «01» февраля 2022 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой

д.т.н., доц. Ю.В. Ильюшин

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса

к.т.н. П.В. Иванова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цели дисциплины: Изучение математических методов системного анализа решения прикладных задач исследования логистических систем; приобретение знаний и навыков решения прикладных задач исследования логистических систем с использованием математических методов системного анализа и широкого применения современных информационных технологий; обеспечение подготовки студентов к изучению в последующих семестрах ряда специальных дисциплин.

Основными задачами дисциплины «Моделирование логистических систем» являются: изучение основ моделирования транспортных потоков и грузооборота; ознакомление с существующими методами и технологиями моделирования транспортных грузопотоков; приобретение знаний об основных этапах проектирования вероятностных моделей транспортных систем; знакомство с технологиями реализации процедур управления транспортными потоками; получение студентами практических навыков формирования моделей грузопотоков.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ» В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Моделирование логистических систем» относится к части формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» и изучается в 7 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются «Информатика», «Физика», «Теория управления» и др. читаемые в курсе бакалавриата.

Дисциплина расширяет материал, дающийся в следующих дисциплинах: «Математическое моделирование ч1», «Математическое моделирование ч2».

Особенностью дисциплины является приобретение знаний и навыков задач системного исследования логистических систем с использованием адаптивных технологий системного анализа и широкого применения современных информационных технологий

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

Процесс изучения дисциплины «Моделирование логистических систем» направлен на формирование следующих результатов обучения, представленных в таблице:

| Формируемые компетенции | | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|-----------------|---|
| Содержание компетенции | Код компетенции | |
| Способен определять существенные свойства системы и описывающие их показатели, проводить описание ее состояния на основе методов целеполагания и ключевых | ПКС-3 | ПКС-3.1 Знать: способы определения существенных свойств системы и значимых показателей деятельности объекта автоматизации |
| | | ПКС-3.2 Уметь: определять существенные свойства системы, значимые показатели ее деятельности и описание ее состояния |

| | | |
|---|-------|--|
| показателей деятельности | | ПКС-3.3 Владеть: навыками использования специализированного программного обеспечения, в том числе разработанного собственного, обеспечивающего проведение исследования и моделирования |
| Способен осуществлять формулировку целей автоматизации системы, определять показатели объекта автоматизации и устанавливать их значения, согласовывать цели создания системы с заинтересованными лицами | ПКС-4 | ПКС-4.1 Знать: способы формулирования цели и установления целевых значений показателей деятельности объекта автоматизации, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей |
| | | ПКС-4.2 Уметь: формулировать цели и устанавливать целевые значения показателей деятельности объекта автоматизации |
| | | ПКС-4.3 Владеть: навыками согласования целей создания системы с заинтересованными лицами |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 ак. часа.

| Вид учебной работы | Всего ак. часов | Ак. часы по семестрам |
|--|-----------------|-----------------------|
| | | 7 |
| Аудиторные занятия (всего), в том числе: | 51 | 51 |
| Лекции | 17 | 17 |
| Практические занятия (ПЗ) | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего): | 57 | 57 |
| Подготовка к практическим занятиям | 57 | 57 |
| Промежуточная аттестация – экзамен – (Э) | Э (36) | Э (36) |
| Общая трудоемкость дисциплины | | |
| | ак. час. | 144 |
| | зач. ед. | 4 |

4.2 Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплин и виды занятий:

| Наименование разделов | Виды занятий | | | | |
|---|-----------------|-----------|----------------------|---------------------|---|
| | Всего ак. часов | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект) |
| Раздел 1 «Основные понятия и определения» | 3 | 1 | 2 | | 1 |
| Раздел 2 «Моделирование дискретных потоков» | 11 | 2 | 2 | | 7 |
| Раздел 3 «Моделирование непрерывных потоков» | 13 | 2 | 4 | | 7 |
| Раздел 4 «Модели стохастических потоков» | 13 | 2 | 4 | | 7 |
| Раздел 5 «Моделирование и прогнозирование грузопотоков» | 13 | 2 | 4 | | 7 |
| Раздел 6 «Моделирование динамики транспортных потоков» | 13 | 2 | 4 | | 7 |
| Раздел 7 «Вероятностные модели распределения региональных транспортных потоков» | 13 | 2 | 4 | | 7 |
| Раздел 8 «Управление транспортными потоками» | 13 | 2 | 4 | | 7 |
| Раздел 9 «Разработка и решение задач распределения транспортных потоков на региональном и мультимодальном уровне» | 15 | 2 | 6 | | 7 |
| Итого: | 108 | 17 | 34 | | 57 |

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|-------|-----------------------------------|---|--------------------------|
| 1. | Основные понятия и определения | Предмет и задачи дисциплины. Характеристики транспортных систем и процессов. Конвенциональная, комбинированная, интермодальная, мультимодальная транспортные системы. Понятие транспортного потока. Транспортные коридоры. Виды транспортных потоков. | 1 |
| 2. | Моделирование дискретных потоков | Цепи Маркова. Матрица переходных состояний. Неоднородные Марковские цепи. Количественная оценка компонент матрицы переходных состояний транспортного потока. Коэффициент интенсивности. | 2 |
| 3. | Моделирование непрерывных потоков | Понятие непрерывного транспортного потока. Определение вероятности состояний транспортного процесса по уравнениям Колмогорова. Аппроксимация решений по Паде. Определение коэффициентов идентификации транспортного потока по Паде и | 2 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|-------|--|--|--------------------------|
| | | операторному ряду С. Ли. | |
| 4. | Модели стохастических потоков | Понятие рандомизации транспортных потоков. Преобразование пуассоновского потока в не пуассоновский. Определение времени перехода потока из одного состояния в другое. Распределение Эрланга для оценки состояния стохастических транспортных потоков. | 2 |
| 5. | Моделирование и прогнозирование грузопотоков | Адаптивные модели транспортных потоков. Номенклатура и объём перевозок. Статистические процедуры прогнозирования суммарного грузооборота. Исходные динамические ряды объёмов грузооборота. | 2 |
| 6. | Моделирование динамики транспортных потоков | Вероятностная формализация динамики грузопотока. Коэффициент гарантии. Определение коэффициента гарантии при различных законах распределения (равномерный, показательный, нормальный, Релея). Прогнозирование объёма грузооборота. | 2 |
| 7. | Вероятностные модели распределения региональных транспортных потоков | Внутриузловые грузопотоки, региональные грузопотоки, территориальные грузопотоки. Функция –индикатор события транспортного потока. Пуассоновские процессы в моделировании региональных грузопотоков. Эвристическое и фактографическое решения распределения региональных грузопотоков. | 2 |
| 8. | Управление транспортными потоками | Информационно-статистические методы анализа потоков в транспортных системах. Метод «динамики средних». Грузообороты и грузопотоки в транспортных узлах. | 2 |
| 9. | Разработка и решение задач распределения транспортных потоков на региональном и мультимодальном уровне | Понятие «разладки» случайной последовательности состояния транспортного потока. Определение границы критической области разладки мультимодального грузопотока. Варианты задания состояния региональных грузопотоков по преобразованию Фурье-Стилтьеса. Статистическая эквивалентность исходного и текущего состояния транспортного потока на мультимодальном уровне. Заключение. | 2 |
| Итого | | | 17 |

4.2.3. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

4.2.4. Практические занятия (семинары)

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование практических занятий | Трудо-емкость (час.) |
|-------|----------------------|---|----------------------|
| 1. | Раздел 1 | Количественная оценка компонент матрицы переходных состояний транспортного потока. Коэффициент интенсивности. | 4 |
| 2. | Раздел 2 | Определение коэффициентов идентификации транспортного потока по Паде и операторному ряду С. Ли. | 4 |
| 3. | Раздел 3 | Определение времени перехода потока из одного состояния в другое. Распределение Эрланга для оценки состояния стохастических транспортных потоков. | 4 |
| 4. | Раздел 4 | Статистические процедуры прогнозирования суммарного грузооборота. Исходные динамические ряды объемов грузооборота. | 4 |
| 5. | Раздел 5 | Определение коэффициента гарантии при различных законах распределения (равномерный, показательный, нормальный, Релея). Прогнозирование объема грузооборота. | 4 |
| 6. | Раздел 6 | Эвристическое и фактографическое решения распределения региональных грузопотоков. | 4 |
| 7. | Раздел 7 | Информационно-статистические методы анализа потоков в транспортных системах. | 4 |
| 8. | Раздел 8 Раздел 9 | Решение задач распределения транспортных потоков на региональном и мультимодальном уровне | 6 |
| | | Итого: | 34 |

4.2.5. Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа (проект) учебным планом не предусмотрена.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые 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 экзамена) 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.

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

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Раздел 1. «Основные понятия и определения»

1. Какие транспортные системы Вы знаете?
2. Какие транспортные процессы Вы знаете?
3. Приведите характеристики транспортных систем и процессов.
4. Охарактеризуйте конвенциональную транспортную систему.
5. Охарактеризуйте комбинированную транспортную систему.
6. Охарактеризуйте интермодальную транспортную систему.
7. Охарактеризуйте мультимодальную транспортную систему.
8. Что такое транспортный поток?
9. Что такое транспортные коридоры?
10. Какие виды транспортных потоков Вы знаете?

Раздел 2. «Моделирование дискретных потоков»

1. Что такое цепи Маркова?
2. Охарактеризуйте цепи Маркова.
3. Что такое матрица переходных состояний?
4. Как построить матрицу переходных состояний?
5. В чем особенности неоднородных Марковских цепей?
6. Как произвести количественную оценку компонент матрицы переходных состояний транспортного потока?

Раздел 3. «Моделирование непрерывных потоков»

1. Что такое непрерывный транспортный поток?
2. Как определить вероятность состояний транспортного процесса по уравнениям Колмогорова?
3. Как производится аппроксимация решений по Паде?
4. Как определить коэффициенты идентификации транспортного потока по Паде?
5. Как определить коэффициенты идентификации транспортного потока по операторному ряду С. Ли?

Раздел 4. «Модели стохастических потоков»

1. Что такое рандомизация транспортных потоков?
2. Как произвести преобразование пуассоновского потока в не пуассоновский?
3. Как определить время перехода потока из одного состояния в другое?
4. Охарактеризуйте распределение Эрланга для оценки состояния стохастических транспортных потоков.
5. Что такое коэффициент интенсивности?

Раздел 5. «Моделирование и прогнозирование грузопотоков»

1. Какие адаптивные модели транспортных потоков Вы знаете?

2. Приведите структуры адаптивных моделей транспортных потоков.
3. Что такое номенклатура и объём перевозок?
4. Охарактеризуйте номенклатуру перевозок.
5. Какие статистические процедуры прогнозирования суммарного грузооборота Вы знаете?
6. Какие исходные динамические ряды объёмов грузооборота Вы знаете?

Раздел 6. «Моделирование динамики транспортных потоков»

1. Как осуществить вероятностную формализацию динамики грузопотока?
2. Что такое коэффициент гарантии?
3. Как определить коэффициент гарантии при равномерном законе распределения?
4. Как определить коэффициент гарантии при показательном законе распределения?
5. Как определить коэффициент гарантии при нормальном законе распределения?
6. Как определить коэффициент гарантии при законе распределения Релея?
7. Каким образом осуществляется прогнозирование объёма грузооборота?

Раздел 7. «Вероятностные модели распределения региональных транспортных потоков»

1. Что такое внутриузловые грузопотоки?
2. Что такое региональные грузопотоки?
3. Что такое территориальные грузопотоки?
4. Охарактеризуйте функцию–индикатор события транспортного потока.
5. Какие процессы применяются в моделировании региональных грузопотоков?
6. Охарактеризуйте Пуассоновские процессы.
7. Приведите эвристическое решение распределения региональных потоков.
8. Приведите фактографическое решение распределения региональных грузопотоков.

Раздел 8. «Управление транспортными потоками»

1. Какие информационно-статистические методы анализа потоков в транспортных системах Вы знаете?
2. Охарактеризуйте метод «динамики средних».
3. Что такое грузообороты в транспортных узлах?
4. Охарактеризуйте грузообороты в транспортных узлах.
5. Что такое грузопотоки в транспортных узлах?
6. Охарактеризуйте грузопотоки в транспортных узлах.

Раздел 9. «Разработка и решение задач распределения транспортных потоков на региональном и мультимодальном уровне»

1. Что такое «разладка» случайной последовательности состояния транспортного потока?
2. Как определить границу критической области разладки мультимодального грузопотока?
3. Какие варианты задания состояния региональных грузопотоков по преобразованию Фурье-Стилтьеса Вы знаете?
4. Что такое статистическая эквивалентность исходного состояния транспортного потока на мультимодальном уровне?
5. Что такое статистическая эквивалентность текущего состояния транспортного потока на мультимодальном уровне?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):

1. Какие транспортные системы Вы знаете?
2. Какие транспортные процессы Вы знаете?
3. Приведите характеристики транспортных систем и процессов.
4. Охарактеризуйте конвенциональную транспортную систему.
5. Охарактеризуйте комбинированную транспортную систему.
6. Охарактеризуйте интермодальную транспортную систему.
7. Охарактеризуйте мультимодальную транспортную систему.
8. Что такое транспортный поток?
9. Что такое транспортные коридоры?
10. Какие виды транспортных потоков Вы знаете?
11. Что такое цепи Маркова?
12. Охарактеризуйте цепи Маркова.
13. Что такое матрица переходных состояний?
14. Как построить матрицу переходных состояний?
15. В чем особенности неоднородных Марковских цепей?
16. Как произвести количественную оценку компонент матрицы переходных состояний транспортного потока?
17. Что такое коэффициент интенсивности?
18. Что такое непрерывный транспортный поток?
19. Как определить вероятность состояний транспортного процесса по уравнениям Колмогорова?
20. Как производится аппроксимация решений по Паде?
21. Как определить коэффициенты идентификации транспортного потока по Паде?
22. Как определить коэффициенты идентификации транспортного потока по операторному ряду С. Ли?
23. Что такое рандомизация транспортных потоков?
24. Как произвести преобразование пуассоновского потока в не пуассоновский?
25. Как определить время перехода потока из одного состояния в другое?
26. Охарактеризуйте распределение Эрланга для оценки состояния стохастических транспортных потоков.
27. Какие адаптивные модели транспортных потоков Вы знаете?
28. Приведите структуры адаптивных моделей транспортных потоков.
29. Что такое номенклатура и объём перевозок?
30. Охарактеризуйте номенклатуру перевозок.
31. Какие статистические процедуры прогнозирования суммарного грузооборота Вы знаете?
32. Какие исходные динамические ряды объёмов грузооборота Вы знаете?
33. Как осуществить вероятностную формализацию динамики грузопотока?
34. Что такое коэффициент гарантии?
35. Как определить коэффициент гарантии при равномерном законе распределения?
36. Как определить коэффициент гарантии при показательном законе распределения?
37. Как определить коэффициент гарантии при нормальном законе распределения?
38. Как определить коэффициент гарантии при законе распределения Релея?
39. Каким образом осуществляется прогнозирование объёма грузооборота?
40. Что такое внутриузловые грузопотоки?
41. Что такое региональные грузопотоки?
42. Что такое территориальные грузопотоки?
43. Охарактеризуйте функцию–индикатор события транспортного потока.
44. Какие процессы применяются в моделировании региональных грузопотоков?
45. Охарактеризуйте Пуассоновские процессы.

46. Приведите эвристическое решение распределения региональных потоков.
47. Приведите фактографическое решение распределения региональных грузопотоков.
48. Какие информационно-статистические методы анализа потоков в транспортных системах Вы знаете?
49. Охарактеризуйте метод «динамики средних».
50. Что такое грузообороты в транспортных узлах?
51. Охарактеризуйте грузообороты в транспортных узлах.
52. Что такое грузопотоки в транспортных узлах? Охарактеризуйте грузопотоки в транспортных узлах.
53. Что такое «разладка» случайной последовательности состояния транспортного потока?
54. Как определить границу критической области разладки мультимодального грузопотока?
55. Какие варианты задания состояния региональных грузопотоков по преобразованию Фурье-Стилтьеса Вы знаете?
56. Что такое статистическая эквивалентность исходного состояния транспортного потока на мультимодальном уровне?
57. Что такое статистическая эквивалентность текущего состояния транспортного потока на мультимодальном уровне?

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1

| № п/п | Вопросы | Варианты ответов |
|-------|--|---|
| 1. | Системы, в которых связи между составляющими элементами прочнее, чем связи элементов со средой, называются ... | 1. суммативными 2. открытыми 3. целостными 4. закрытыми |
| 2. | Одно из основных свойств внешней среды – это... | 1. производительность труда 2. риск 3. неопределенность 4. жесткая иерархическая структура |
| 3. | Гипотеза исследования системы – это... | 1. выбранный метод исследования системы управления. 2. предположение о возможном действии системы управления. 3. план проведения исследований системы управления. 4. способ выражения предпочтения субъективными вероятностями. |
| 4. | Подход, при котором по заданной функции конструируется соответствующая ей структура, при этом используется не просто функциональный, но и функционально-целевой подход, называется ... | 1. дескриптивным 2. конструктивным 3. правовым 4. системным |
| 5. | Фактор, характеризующий способность материи обрести и проявлять системность и являющийся инструментом проверки того, есть ли то, что определяется им, системой, | 1. системообразующим 2. аналитическим 3. структурным 4. математическим |

| | | |
|-----|---|---|
| | называется ... | |
| 6. | Совокупность методов, приемов и алгоритмов применения системного подхода в аналитической деятельности, называется ... | 1. функциональным анализом 2. сравнительным анализом 3. системным анализом 4. математическим анализом |
| 7. | Исследовательская деятельность посредством мысленного разложения системы на составляющие, а также логический прием разбиения целого на отдельные элементы, с рассмотрением каждого из них в отдельности, называется ... | 1. анализом 2. синтезом 3. структуризацией 4. верификацией |
| 8. | Набор, совокупность, собрание каких-либо объектов, обладающих общим для всех характерным свойством, называется ... | 1. структурой 2. элементом 3. множеством 4. составом |
| 9. | Различие или тождество вещей в одном множестве, тождественных в другом множестве, называется ... | 1. отношением 2. структурой 3. порядком 4. расположением |
| 10. | Вхождение вещи, элемента в некоторый класс вещей, когда не образуется новый предмет, называется ... | 1. характером 2. свойством 3. видом 4. признаком |
| 11. | Состояние неупорядоченности, определяющее не только разрушение, но и рождение систем, называется ... | 1. хаосом 2. беспорядком 3. абсурдом 4. нарушением |
| 12. | Упорядоченность отношений, связывающих элементы системы и обеспечивающих ее равновесие, способ организации системы, тип связей, называется ... | 1. формой 2. порядком 3. структурой 4. свойством |
| 13. | Предназначение выполнять какие-то преобразования, для выполнения которых система и ее элементы приходят в движение, взаимодействие системы с окружающей ее средой в процессе достижения целей или сохранения равновесия, называется ... | 1. функцией 2. действием 3. воздействием 4. направлением |
| 14. | Подавление характеристик системы в целях ее уничтожения, разрушения или насильственной интеграции, называется ... | 1. агрессией 2. адаптацией 3. анализом 4. оккупация |
| 15. | Приспособление системы к окружающей среде без потери своей идентичности, называется ... | 1. анализом 2. адаптацией 3. агрессией 4. оккупация |
| 16. | Совокупность объектов, которые находятся в границах системы, влияют на ее поведение, но не принадлежат ей, называется ... | 1. внутренней средой 2. внешней средой 3. окружающей средой 4. виртуальной средой |

| | | |
|-----|--|--|
| 17. | Способность системы сохранять в процессе взаимодействия со средой значения переменных в некоторых заданных пределах, называется ... | 1. деградация 2. гомеостаз 3. постоянство 4. развитие |
| 18. | Полная изолированность системы от окружающей среды и жесткая детерминированность поведения элементов, называется ... | 1. закрытость 2. замкнутость 3. независимость 4. защита |
| 19. | Процесс и механизм объединения и связности элементов, который характеризуется интегративностью, системообразующими переменными, факторами, связями и т. д., называется ... | 1. интеграция 2. замкнутость 3. закрытость 4. поглощение |
| 20. | Сведения, знания наблюдателя о системе, отражение ее меры разнообразия, называется ... | 1. функция 2. информация 3. информативность 4. признак |

Вариант 2

| № п/п | Вопросы | Варианты ответов |
|-------|--|---|
| 1. | Отсутствие полной изолированности от окружающей среды и наличие степеней свободы в поведении элементов, называется ... | 1. открытостью 2. незащищенностью 3. информативностью 4. закрытостью |
| 2. | Анализ – это... | 1. представление сложного объекта в виде простых составляющих и определение связи между ними 2. соединение простых составляющих объекта в единое целое по известному правилу 3. выявление главного фактора, влияющего на устойчивое функционирование рассматриваемой системы 4. определение параметров, характеризующих действие системы управления |
| 3. | ... - термин, используемый в тех случаях, когда хотят охарактеризовать исследуемый или проектируемый объект как нечто целое (единое), сложное, о котором невозможно сразу дать представление, показав его, изобразив графически или описав математическим выражением (формулой, уравнением и т. п.). | 1. объект 2. система 3. элемент 4. композиция |
| 4. | Разделение систем на классы по различным признакам, называется | 1. сравнением 2. ранжированием 3. классификацией 4. распределением |

| | | |
|-----|---|---|
| 5. | «Слои» (уровни сложности) - вид многоуровневой структуры, предложенный ... для организации процессов принятия решений. | 1. Ю.И. Черняк 2. М. Месаровичем 3. К. Боулдингом 4. Е. С. Вентцель |
| 6. | Слои или уровни сложности принимаемого решения выделяются для ... неопределенности ситуации. | 1. уменьшения 2. увеличения 3. нейтрализации 4. определения |
| 7. | Суммарная сложность (содержание) элементов системы вне связи их между собой, называется ... сложностью. | 1. взаимной 2. системной 3. собственной 4. внешней |
| 8. | Степень взаимосвязи элементов в системе (т.е. сложность ее устройства, схемы, структуры), называется ... сложностью. | 1. взаимной 2. системной 3. собственной 4. внешней |
| 9. | Актуальность информации означает: | 1. возможность ее получения данным потребителем 2. независимость от чьего-либо мнения 3. удобство формы или объема 4. важность для настоящего времени |
| 10. | Синтез – это... | 1. представление сложного объекта в виде простых составляющих и определение связи между ними 2. соединение простых составляющих объекта в единое целое по известному правилу 3. выявление главного фактора, влияющего на устойчивое функционирование рассматриваемой системы 4. определение параметров, характеризующих действие системы управления |
| 11. | Процесс расчленения системы на части при ее исследовании или проектировании, называется ... | 1. декомпозицией 2. структуризацией 3. разбиением 4. разложением |
| 12. | Состояние, которое система в отсутствие внешних возмущающих воздействий (или при постоянных воздействиях) способна сохранять сколь угодно долго, называется ... | 1. состоянием равновесия 2. состоянием равновесия 3. состоянием стагнации 4. состоянием деградации |
| 13. | Упорядоченное состояние элементов целого и процесс по их упорядочению в целесообразное единство, называется ... | 1. организацией 2. структурой 3. сообществом 4. множественностью |
| 14. | Относительное динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды и | 1. независимость 2. эмерджентность |

| | | |
|-----|--|--|
| | устойчивость основных функций системы, называется | 3. гомеостазис 4. развитие |
| 15. | Система, состоящая из небольшого числа элементов и связей между ними, называется ... | 1. простой 2. сложной 3. сверхсложной 4. многоэлементной |
| 16. | Система, включающая в себя большое число простых систем, называется ... | 1. сложной 2. простой 3. сверхсложной 4. многоэлементной |
| 17. | Система, которая включает в себя большое число сложных систем, называется ... | 1. сложной 2. простой 3. сверхсложной 4. элементарной |
| 18. | Совокупность физических элементов, интегрированных на физических законах, называется ... системой. | 1. кибернетической 2. технической 3. физической 4. биологической |
| 19. | Множество взаимосвязанных объектов — элементов системы, способных воспринимать, запоминать и перерабатывать информацию, а также обмениваться информацией, называется ... системой. | 1. кибернетической 2. технической 3. физической 4. биологической |
| 20. | Множество элементов, взаимосвязанных химическими связями, называется ... системой. | 1. химической 2. технической 3. физической 4. социальной |

Вариант 3

| № п/п | Вопросы | Варианты ответов |
|-------|--|--|
| 1. | Общество или некоторая его составляющая, развивающаяся как целое, называется ... системой. | 1. социальной 2. химической 3. физической 4. технической |
| 2. | Совокупность материальных явлений, называется ... системой. | 1. химической 2. социальной 3. материальной 4. биологической |
| 3. | Система, которая возникает и развивается естественно, без вмешательства человека, называется ... системой. | 1. естественной 2. искусственной 3. виртуальной 4. биологической |
| 4. | Система, которая возникает и развивается благодаря человеку, называется ... системой. | 1. естественной 2. искусственной 3. виртуальной 4. интегративной |
| 5. | Система, которая состоит из трех элементов, называется ... системой. | 1. четырехэлементной 2. тринарной |

| | | |
|-----|--|---|
| | | 3. многоэлементной 4. простой |
| 6. | Система, которая состоит из четырех элементов, называется ... системой. | 1. четырёхэлементной 2. тринарной 3. многоэлементной 4. простой |
| 7. | Система, которая открыта для воздействия внешней среды, называется ... системой. | 1. открытой 2. закрытой 3. многоэлементной 4. независимой |
| 8. | Система, которая закрыта для воздействия внешней среды, называется ... системой. | 1. открытой 2. закрытой 3. тринарной 4. многоэлементной |
| 9. | Система, реализующая одновременно нескольких функций, называется ... | 1. полифункциональной 2. чёрным ящиком 3. белым ящиком 4. многофункциональной |
| 10. | Система, с неизвестным строением, называется ... | 1. белым ящиком 2. серым ящиком 3. чёрным ящиком 4. красным ящиком |
| 11. | Как называется способность системы без искажений воспринимать и передавать по каналам сообщений информационные потоки? | 1. помехоустойчивость. 2. информативность. 3. устойчивость. 4. прочность. |
| 12. | Система, ориентирована на достижение одной цели, называется ... | 1. полифункциональной 2. одноцелевой 3. многоцелевой 4. многофункциональной |
| 13. | Система, отличающаяся низкой эффективностью, называется ... | 1. эффективной 2. неэффективной 3. полифункциональной 4. стационарной |
| 14. | Система, способная приспосабливаться, не теряя своей идентичности, называется ... | 1. статической 2. адаптивной 3. динамической 4. закрытой |
| 15. | Система, которая характеризуется изменяемостью, называется ... | 1. статической 2. адаптивной 3. динамической 4. закрытой |
| 16. | Система, которой свойственен рост показателей развития с той или иной скоростью, называется системой... | 1. восходящего развития 2. нисходящей 3. адаптивной 4. стационарной |
| 17. | Система, которой присуще падение | 1. восходящего развития |

| | | |
|-----|--|---|
| | показателей развития с той или иной скоростью, называется системой... | 2. нисходящей 3. адаптивной 4. стационарной |
| 18. | Система, которой свойственно сохранение показателей, называется ... системой. | 1. восходящего развития 2. нисходящей 3. адаптивной 4. стабильной |
| 19. | Понятие «декомпозиция задачи» подразумевает: | 1. запись решающего алгоритма с помощью подпрограмм 2. логический анализ задачи с целью её представления как совокупности связанных более простых подзадач 3. представление задачи в виде блок-схемы алгоритма 4. запись решающего алгоритма на модульном алгоритмическом языке |
| 20. | Как называется способность системы изменять свою структуру, параметры, ориентацию поведения в целях повышения эффективности? | 1. самоорганизация. 2. быстроедействие. 3. адаптация. 4. мобильность. |

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

| Оценка | | | |
|---|---|---|--|
| «2» (неудовлетворительно) | Пороговый уровень освоения | Углубленный уровень освоения | Продвинутый уровень освоения |
| | «3» (удовлетворительно) | «4» (хорошо) | «5» (отлично) |
| 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, предусмотренные программой обучения заданий | Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий | Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий |
| Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено | Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно | Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены | Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены |

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

| Количество правильных ответов, % | Оценка |
|---|---------------------|
| 0-49 | Неудовлетворительно |
| 50-65 | Удовлетворительно |
| 66-85 | Хорошо |
| 86-100 | Отлично |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Левкин, Г. Г. Основы логистики : учебное пособие / Г. Г. Левкин. - 4-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 240 с. - ISBN 978-5-9729-0667-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1832082> (дата обращения: 22.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Лебедев, Е. А. Фидерные перевозки грузов и их мультипликативный эффект : монография / Е. А. Лебедев, Л. Б. Миротин ; под общ. ред. Л. Б. Миротина. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 192 с. - ISBN 978-5-9729-0606-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1832074> (дата обращения: 22.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
3. Костров, В. Н. Транспортная логистика: курс лекций : учебное пособие / В. Н. Костров, В. В. Цверов, А. А. Никитин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 304 с. - ISBN 978-5-9729-0559-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1832080> (дата обращения: 22.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
4. Государственное регулирование на транспорте : учебное пособие / В. Н. Костров, В. Н. Бутченко, А. А. Локтев [и др.] ; под общ. ред. В. Н. Кострова, А. И. Телегина. - 5-е изд., испр. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 404 с. - ISBN 978-5-9729-0564-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1832072> (дата обращения: 22.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа: учеб. пособие. 2-е изд. М.: Гор. линия-Телеком, 2012. 210 с. [Электронный ресурс] – <http://znanium.com/bookread2.php?book=351396>
2. Аникин Б.А. Логистика. 3-е изд. М.: ИНФРА-М, 2008. 368 с. [Электронный ресурс] – <http://znanium.com/bookread2.php?book=140965#>
3. Саркисов С.В. Логистика: учеб. пособие. М.: Дело АНХ, 2008. 368 с. [Электронный ресурс] – <http://znanium.com/bookread2.php?book=158804#>
4. Транспортная логистика: организация перевозки грузов: учеб. пособие / А.М. Петрова, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Афонин и др. М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 368 с.: [Электронный ресурс] – <http://znanium.com/bookread2.php?book=426961>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Первухин Д.А. Учебно-методические материалы для проведения самостоятельной работы по учебной дисциплине.
Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/>
2. Первухин Д.А. Учебно-методические материалы для проведения практических работ по учебной дисциплине.
Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/>

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>
3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
<https://e.lanbook.com/books>.
9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
11. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgibin/tkv.pl>
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

1. Аудитория для проведения лекционных занятий и практических работ
Оснащенность помещения: 16 посадочных мест. Стол аудиторный – 10 шт., компьютерное кресло – 23 шт., моноблок – 17 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), доска аудиторная под фломастер – 1 шт., лазерный принтер – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 1464-12/10 от 15.12.10) Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, GPSS World (свободно распространяемое ПО), Arduino Software (IDE) (свободно распространяемое ПО), Microsoft SQL Server Express (свободно распространяемое ПО).

2. Аудитория для проведения лекционных занятий и практических работ
Оснащенность помещения: 16 посадочных мест. Стол аудиторный – 9 шт., компьютерное кресло – 17 шт., моноблок – 17 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), лазерный принтер – 1 шт., доска – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 1464-12/10 от 15.12.10) Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009 MathCad Education (Договор №1134-11/12 от 28.11.2012), GPSS World (свободно распространяемое ПО), Arduino Software (IDE) (свободно распространяемое ПО), Microsoft SQL Server Express (свободно распространяемое ПО).

8.2. Помещения 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:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК

№ 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011,

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 Kaspersky antivirus 6.0.4.142

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: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

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 Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010. CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения». Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1. 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 (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

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., балон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стуля – 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 (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.4. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)

3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)

4. MathCad Education, Договор №1134-11/12 от 28.11.2012 "На поставку программного обеспечения"

5. LabView Professional, ГК №1142912/09 от 04.12.2009 "На поставку программного обеспечения"