

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 Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ И СИНТЕЗ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

| | |
|-------------------------------------|---|
| Уровень высшего образования: | Магистратура |
| Направление подготовки: | 27.04.03 «Системный анализ и управление» |
| Направленность (профиль): | Теория и математические методы системного анализа и управления в технических и социально-экономических системах |
| Квалификация выпускника: | магистр |
| Форма обучения: | очная |
| Составитель: | профессор, д.т.н. Первухин Д.А. |

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Структурный анализ и синтез сложных систем»
разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление», утвержденного приказом Минобрнауки России № 837 от 29.07.2020 г.

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление» направленность (профиль) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических и социально-экономических системах».

Составитель _____ профессор, д.т.н. Первухин Д.А.

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

Заведующий кафедрой САиУ,
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

Цель изучения дисциплины «Структурный анализ и синтез сложных систем»: является формирование у магистрантов фундаментальных знаний по общим и специальным вопросам системно - аналитических исследований организационно-управленческой деятельности в сложных системах на базе последних достижений науки и техники с применением методов теории процессного управления.

Основными задачами дисциплины являются:

- приобретение и развитие компетентности, умения использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники с целью совершенствования в профессиональной деятельности;
- приобретение и развитие компетентности, умения выявлять проблемные вопросы и устанавливать причинно-следственные связи между процессами и явлениями;
- приобретение и развитие компетентности, умения использовать методы теории процессного управления;
- овладение системой знаний о закономерностях, принципах, формах и способах управления большими системами, включая автоматизированное управление и перспективные информационно-аналитические системы поддержки принятия управленческих решений в сложных организационно-технических системах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Структурный анализ и синтез сложных систем» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление», направленность (профиль) «Системный анализ организационно-управленческой деятельности в больших системах» и изучается в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина «Структурный анализ и синтез больших систем» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Методы многокритериальной оптимизации в технических и социально-экономических системах», «Функциональный анализ», «Основы экспертизы систем на основе анализа данных», «Ситуационное управление (управление рисками) ресурсами, процессами и технологиями».

Особенностью преподавания дисциплины «Структурный анализ и синтез сложных систем» в рамках основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление», направленность (профиль) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических и социально-экономических системах» **в Горном университете** является более глубокое рассмотрение вопросов, касающихся освоения методов определения причинно-следственных связей и решения базовых задач управления для объектов минерально-сырьевого комплекса.

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

Процесс изучения дисциплины «Структурный анализ и синтез больших систем» направлен на формирование следующих компетенций:

| Формируемые компетенции | | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|-----------------|--|
| Содержание компетенции | Код компетенции | |
| Способен решать задачи системного анализа и управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники | ОПК-3 | ОПК-3.1 Знать: методы решения задач системного анализа и управления в технических системах; ОПК-3.2 Уметь: решать задачи системного анализа и управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники; ОПК-3.3 Владеть: навыками применения методов решения задач системного анализа и управления в технических системах. |
| Способен проводить описание и формализацию типовых процессов, осуществлять разработку систем и сопровождение требований к ним на основе теории процессного управления | ПКС-1 | ПКС-1.1 Знать: теорию процессного управления; ПКС-1.2 Уметь: описывать типовые процессы и практики разработки и сопровождения требований к системам; ПКС-1.3 Владеть: навыками описания бизнес-процессов. |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

| Вид учебной работы | Всего ак. часов | Ак. часы по семестрам | |
|---|-----------------|-----------------------|---------------|
| | | 1 | 2 |
| Аудиторная работа, в том числе: | 66 | 30 | 36 |
| Лекции (Л) | 22 | 10 | 12 |
| Практические занятия (ПЗ) | 44 | 20 | 24 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе: | 78 | 42 | 36 |
| Выполнение курсовой работы | 20 | 20 | |
| Подготовка к практическим занятиям | 49 | 13 | 36 |
| Подготовка к зачету / дифф. зачету | 9 | 9 | |
| Промежуточная аттестация –зачет (З) / экзамен (Э) | 36 | 3 | Э (36) |
| Общая трудоемкость дисциплины | | | |
| ак. час. | 180 | 72 | 108 |
| зач. ед. | 5 | 2 | 3 |

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины 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 «Большие системы и их свойства» | 22 | 2 | - | - | 20 |
| Раздел 2 «Управление большими организационно-техническими системами» | 24 | 4 | 10 | - | 10 |
| Раздел 3 «Методология построения больших организационно-технических систем» | 26 | 4 | 10 | - | 12 |
| Раздел 4 «Методы структурного анализа больших организационно-технических систем» | 36 | 6 | 12 | - | 18 |
| Раздел 5 «Методы структурного синтеза больших организационно-технических систем» | 12 | 2 | 4 | - | 6 |
| Раздел 6 «Принятие решений в больших организационно-технических системах» | 24 | 4 | 8 | - | 12 |
| Итого: | 144 | 22 | 44 | - | 78 |

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|-------|--|--|--------------------------|
| 1 | Раздел 1 «Большие системы и их свойства» | Основные этапы возникновения и становления системного подхода. Сущность и основные характеристики системности. Возникновение и развитие системных идей. Принципы системного подхода. Понятие «система». Категориальный аппарат системного подхода. Свойства систем. Системообразующие факторы. Типология систем. Классификация систем. Структурный аспект систем. Характеристика больших систем. Структура и организация больших систем. Проблема организации больших систем. | 2 |
| 2 | Раздел 2 «Управление большими организационно-техническими системами» | Общая характеристика управления. Принципы управления большими организационно-техническими системами. Процессы управления в большой системе. Система управления как совокупность взаимодействующих между собой объектов. Задачи системы управления. Этапы управления большой системой. | 4 |

| | | | |
|---------------|--|---|-----------|
| 3 | Раздел 3 «Методология построения больших организационно-технических систем» | Автоматизация управления большой организационно-технической системой. Понятие автоматизированной системы, автоматизированной системы управления. Классификация автоматизированных систем. Принципы построения автоматизированных систем. Этапы построения автоматизированных систем. Этапы разработки АС. Задачи, решаемые на стадиях проектирования АС. | 4 |
| 4 | Раздел 4 «Методы структурного анализа больших организационно-технических систем» | Цели и задачи структурного анализа больших организационно-технических систем. Уровни описания структуры автоматизированных систем. Формализация описания структуры методами теории графов. Топологическая декомпозиция структуры автоматизированной системы. Модели описания и анализа потоков информации в автоматизированной системе. Модели функционирования большой организационно-технической системы. | 6 |
| 5 | Раздел 5 «Методы структурного синтеза больших организационно-технических систем» | Формализация общей задачи синтеза структуры большой организационно-технической системы. Частные задачи синтеза оптимальной структуры автоматизированной системы. Частные критерии оптимизации системы. Ограничения в частных задачах синтеза автоматизированных систем. | 2 |
| 6 | Раздел 5 «Принятие решений в больших организационно-технических системах» | Проблема принятия решений в больших организационно-технических системах. Процесс принятия решений в больших системах. Общая постановка задачи принятия решений в больших системах. Классификация задач принятия решений. Однокритериальные задачи принятия решений. Принятие решений в условиях риска. Принятие решений в условиях неопределенности. Многокритериальные задачи принятия решений. | 4 |
| Итого: | | | 22 |

4.2.3. Практические занятия

| № п/п | Разделы | Тематика практических занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|-----------|---|--------------------------|
| 1. | Раздел 2. | Прогнозная оценка состояния сложной системы с использованием прикладных программ | 12 |
| 2. | Раздел 4. | Использование информационно-статистических методов при анализе сложных систем с применением прикладных программ | 12 |
| 3. | Раздел 5. | Системно-аналитическая оценка основных характеристик сложной системы как системы массового обслуживания | 12 |
| 4. | Раздел 6. | Синтез систем в среде MathLab | 8 |
| Итого: | | | 44 |

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

| № п/п | Темы курсовых работ |
|-------|---|
| 1 | Перспективные информационно-аналитические системы поддержки принятия управленческих решений в сложных организационно-технических системах (на примере городской электросети) |
| 2 | Перспективные информационно-аналитические системы поддержки принятия управленческих решений в сложных организационно-технических системах (на примере промышленного предприятия минерально-сырьевого сектора) |
| 3 | Перспективные информационно-аналитические системы поддержки принятия управленческих решений в сложных организационно-технических системах (на примере промышленного предприятия по добыче и переработке угля) |
| 4 | Перспективные информационно-аналитические системы поддержки принятия управленческих решений в сложных организационно-технических системах (на примере торгово-промышленного предприятия) |
| 5 | Перспективные информационно-аналитические системы поддержки принятия управленческих решений в сложных организационно-технических системах (на примере нефтедобывающего предприятия) |
| 6 | Перспективные информационно-аналитические системы поддержки принятия управленческих решений в сложных организационно-технических системах (на примере предприятия нефтегазового сектора) |
| 7 | Перспективные информационно-аналитические системы поддержки принятия управленческих решений в сложных организационно-технических системах (на примере целлюлозно-бумажной компании) |
| 8 | Перспективные информационно-аналитические системы поддержки принятия управленческих решений в сложных организационно-технических системах (на примере IT-компании) |
| 9 | Перспективные информационно-аналитические системы поддержки принятия управленческих решений в сложных организационно-технических системах (на примере промышленного предприятия по производству льняного волокна) |
| 10 | Перспективные информационно-аналитические системы поддержки принятия управленческих решений в сложных организационно-технических системах (на примере промышленного предприятия минерально-сырьевого сектора) |

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 *зачета, 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 самостоятельной работы и текущего контроля*

успеваемости

Раздел 1 «Системы и их свойства»

1. Понятие «большие системы» и их характеристики.
2. Категориальный аппарат системного подхода.
3. Свойства больших систем.
4. Системообразующие факторы и типология систем.
5. Проблема построения классификации систем.

Раздел 2 «Управление сложными организационно-техническими системами»

1. Общая характеристика управления организационно-управленческой деятельности в больших системах.
2. Принципы управления сложными организационно-техническими системами.
3. Управление и информационные процессы.
4. Информационные характеристики систем управления.
5. Количество и качество информации.

Раздел 3 «Методы системного анализа»

1. Виды системного анализа.
2. Методология системного анализа.
3. Содержание и технология системного анализа.
4. Структура системного анализа.
5. Последовательность системного анализа.

Раздел 4 «Автоматизированные системы обработки информации и управления сложными организационно-техническими системами (АСОИУ (АСУ))»

1. Автоматизация управления СОТС.
2. Понятие АСУ.
3. Принципы и этапы построения АСУ.
4. Классификация и структура АСУ.

5. Классификационные признаки АСУ.
6. Структура АСУ.

Раздел 5 «Принятие решений в сложных организационно-технических системах»

1. Организационно-методологические основы процесса выработки решения.
2. Логико-эвристические и экспертные методы обоснования решений.
3. Характеристика математических методов обоснования решений.
4. Оценочные методы обоснования решений.
5. Основы метода сетевого планирования и управления.
6. Параметры сетевой модели и порядок их расчета.
7. Вероятностный анализ сетевой модели.
8. Методы теории массового обслуживания.
9. Оптимизационные методы обоснования решений.

Раздел 6 «Перспективные информационно-аналитические системы поддержки принятия управленческих решений в сложных организационно-технических системах»

1. Общая структура и принципы построения интеллектуальных систем.
2. Технологические инструменты управления знаниями.
3. Основы технологии моделирования предметной области.
4. Современные взгляды на методы формализации знаний в предметной области.
5. Логические, продукционные и сетевые модели.
6. Методические основы математического моделирования в интеллектуальных системах реального времени.
7. Вычислительные технологии в интеллектуальных системах новых поколений. Основы теории нейронных сетей.
8. Основы теории нечетких множеств и нечеткой логики.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

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

1. Типология систем.
2. Проблема построения классификации систем.
3. Характеристика сложных систем.
4. Структура и организация систем.
5. Управление сложными организационно-техническими системами
6. Принципы управления сложными организационно-техническими системами.
7. Управление и информация.
8. Управление и информационные процессы.
9. Информационные характеристики систем управления.
10. Количество и качество информации.
11. Методы системного анализа
12. Основные разновидности системного анализа.
13. Виды системного анализа.
14. Методология системного анализа.
15. Содержание и технология системного анализа.
16. Структура системного анализа.
17. Последовательность системного анализа.
18. Классификация системного анализа.
19. Автоматизация управления сложными организационно-техническими системами.
20. Понятие автоматизированных систем управления.
21. Принципы и этапы построения автоматизированной системы управления.
22. Классификация и структура автоматизированных систем управления.
23. Классификационные признаки автоматизированных систем управления.
24. Структура автоматизированных систем управления.
25. Принятие решений в сложных организационно-технических системах

26. Основы выработки и принятия управленческих решений.
27. Организационно-методологические основы процесса выработки решения.
28. Логико-эвристические и экспертные методы обоснования решений.
29. Характеристика математических методов обоснования решений.
30. Оценочные методы обоснования решений.
31. Основы метода сетевого планирования и управления.
32. Параметры сетевой модели и порядок их расчета.
33. Вероятностный анализ сетевой модели.
34. Методы теории массового обслуживания.
35. Оптимизационные методы обоснования решений.
36. Линейное программирование и задачи обоснования принимаемых решений.
37. Методы решения задач линейного программирования.
38. Оптимизация управленческих решений методами линейного программирования.
39. Перспективные информационно-аналитические системы поддержки принятия управленческих решений в сложных организационно-технических системах
40. Теоретические основы разработки интеллектуальных систем.
41. Классификация и оценка степени интеллектуальности задач в сложных организационно-технических системах.
42. Общая структура и принципы построения интеллектуальных систем.
43. Концепция управления знаниями в предметной области.
44. Технологические инструменты управления знаниями.
45. Основы технологии моделирования предметной области.
46. Современные взгляды на методы формализации знаний в предметной области.
47. Логические модели.
48. Продукционные модели.
49. Сетевые модели.
50. Методические основы математического моделирования в интеллектуальных системах реального времени.
51. Вычислительные технологии в интеллектуальных системах новых поколений. Основы теории нейронных сетей.
52. Эволюционные методы в системах управления.
53. Основы теории нечетких множеств и нечеткой логики.
54. Нечеткие нейронные сети.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену Вариант № 1

| № п/п | Вопросы | Варианты ответов |
|-------|--|--|
| 1. | Задачи принятия решений, характеризующиеся однозначной, детерминированной связью между принятым решением и его исходом, называется | <p>А. задачами принятия решений при определенности (детерминированные ЗПР)</p> <p>Б. задачами принятия решений при риске</p> <p>С. задачами принятия решений в условиях неопределенности</p> <p>Д. задачами анализа решений</p> |

| | | |
|----|--|---|
| 2. | Задачи принятия решений, при которых каждая стратегия оперирующей стороны может привести к множеству возможных исходов, причем каждый исход имеет определенную вероятность появления. Предполагается, что принимающему решение эти вероятности заранее, до проведения операции полностью известны (во всяком случае, могут быть определены с любой требуемой для целей исследования степенью точности). Однако, хотя вероятности известны, исход операции заранее (до ее появления) неизвестен, называется | <p>А. задачами принятия решений при риске (стохастические ЗПР)</p> <p>Б. задачами принятия решений при определенности (детерминированные ЗПР)</p> <p>С. задачами принятия решений в условиях неопределенности</p> <p>Д. задачами анализа решений</p> |
| 3. | Задачи принятия решений, при которых критерий оптимальности зависит кроме стратегий оперирующей стороны и фиксированных факторов также от неопределенных факторов, не подвластных оперирующей стороне и неизвестных ей в момент принятия решения (или известных с недостаточной для принятия решения точностью), называется | <p>А. задачами принятия решений в условиях неопределенности</p> <p>Б. задачами принятия решений при определенности (детерминированные ЗПР)</p> <p>С. задачами принятия решений при риске (стохастические ЗПР)</p> <p>Д. задачами анализа решений</p> |
| 4. | Если известна потенциальная функция, то можно применить: | <p>1. схематическое описание;</p> <p>2. внешнее описание;</p> <p>3. внутреннее описание;</p> <p>4. информационное описание.</p> |
| 5. | Для описания системы на языке потенциальных функций должно быть известно: | <p>1. пространство состояний;</p> <p>2. управляющие параметры;</p> <p>3. множество выходов;</p> <p>4. 1 и 2.</p> |
| 6. | Проблема реализации состоит в: | <p>1. описании всех выходов системы;</p> <p>2. описании всех входов системы;</p> <p>3. описании поведения системы;</p> <p>4. поиске наилучшего решения.</p> |
| 7. | Проблема идентификации состоит в определении: | <p>1. пространства состояний;</p> <p>2. существенных параметров;</p> <p>3. модели поведения;</p> <p>4. 1 и 2.</p> |
| 8. | Аксиомы иерархии и нормализации используются для описания: | <p>1. динамической сложности;</p> <p>2. вычислительной сложности;</p> <p>3. структурной сложности;</p> <p>4. сложности управления.</p> |

| | | |
|-----|---|---|
| 9. | Нечеткое описание системы используется в условиях: | 1. определенности; 2. неопределенности; 3. риска; 4. 2 и 3. |
| 10. | Для определения структурной сложности используются следующие характеристики: | 1. неоднозначность поведения; 2. наличие аттракторов; 3. нелинейность уравнений; 4. число элементов и связей между ними. |
| 11. | Для определения вычислительной сложности используются следующие характеристики: | 1. функция от размерности входных данных; 2. размерность входных данных; 3. точность решения задачи; 4. тип задачи. |
| 12. | В одноуровневых системах для построения порядковой функции используется метод: | 1. агрегирования; 2. декомпозиции; 3. ранжирования; 4. анализа связности. |
| 13. | Нечеткое отношение строгого порядка определяется тройкой свойств: | 1. транзитивность, симметричность и рефлексивность; 2. транзитивность, несимметричность и нерефлексивность; 3. нетранзитивность, симметричность, нерефлексивность; 4. транзитивность, несимметричность и рефлексивность. |
| 14. | Нечеткое отношение предпочтения определяется тройкой свойств: | 1. транзитивность, симметричность и рефлексивность; 2. транзитивность, несимметричность и нерефлексивность; 3. нетранзитивность, симметричность, нерефлексивность; 4. транзитивность, несимметричность и рефлексивность. |
| 15. | Нечеткое отношение эквивалентности определяется тройкой свойств: | 1. транзитивность, симметричность и рефлексивность; 2. транзитивность, несимметричность и нерефлексивность; 3. нетранзитивность, симметричность, нерефлексивность; 4. транзитивность, несимметричность и рефлексивность. |
| 16. | В двухуровневых системах для построения порядковой функции используется: | 1. агрегирование; 2. декомпозиция; 3. ранжирование; 4. топологический анализ. |
| 17. | При внутреннем описании системы для анализа ее устойчивости используется: | 1. теорема о малом коэффициенте усиления; 2. теорема инертности; 3. теорема Ляпунова; 4. 1 и 2. |

| | | |
|-----|---|--|
| 18. | Какие задачи решаются при пассивном управлении? | 1. Определение допустимых воздействий на систему. 2. Обеспечение требуемого поведения. 3. Прогнозирование поведения системы. 4. 1 и 2. |
| 19. | Какой принцип формулируется в виде: «Оптимальности всей траектории соответствует оптимальность на её отдельных участках»? | 1. Оптимальности. 2. Наименьшего действия. 3. Беллмана. 4. Соответствия. |
| 20. | В марковских моделях будущее состояние системы: | 1. зависит от предыдущего состояния; 2. зависит от предыдущего и последующего состояний; 3. зависит от нескольких предыдущих состояний; 4. не зависит от предыдущих состояний. |

Вариант № 2

| № п/п | Вопросы | Варианты ответов |
|-------|---|--|
| 1. | Какие модели используются для представления формы связи изучаемых признаков? | 1. Регрессионные 2. Декомпозиционные 3. Дискриминантные 4. Адаптивные |
| 2. | В теории многокритериальной оптимизации в качестве решения принято рассматривать | А. недоминирующее множество в пространстве критериев или парето-эффективного множества в пространстве решений. Б. доминирующее множество в пространстве критериев или парето-эффективного множества в пространстве решений. С. недоминирующее множество. Д. доминирующее в пространстве решений. |
| 3. | Теория многокритериальной оптимизации служит основой при разработке методов поддержки решений в случае, ... | А. когда выбор решения осуществляется по нескольким критериям Б. когда выбор решения осуществляется только по одному критерию С. когда выбор решения не осуществляется по критериям Д. когда решением является критерий |
| 4. | В многокритериальных методах под решением задачи многокритериальной оптимизации понимается | А. единственная точка парето-эффективного множества, предпочтительная для лица, принимающего решение Б. множество точек парето-эффективного множества, предпочтительная для лица, принимающего решение С. единственная прямая парето-эффективного множества, предпочтительная для лица, принимающего решение Д. единственная окружность парето-эффективного множества, предпочтительная для лица, принимающего решение |

| | | |
|-----|--|--|
| 5. | Укажите критерий, который основывается на том, что если состояние ситуации неизвестно, то нужно поступать самым осторожным образом. | <p>А. критерий Вальда. Б. Критерий Гермейера. С. Критерий Сэвиджа. Д. Критерий азартного игрока.</p> |
| 6. | Укажите критерий, в основе которого лежит предположение о том, что все ситуации состояния обстановки равновозможны. | <p>А. Критерий Лапласа. Б. Критерий Гермейера. С. Критерий Сэвиджа. Д. Критерий азартного игрока.</p> |
| 7. | Недостаток критерия среднего выигрыша.... | <p>А. осуществлён перевод ситуации из неопределённой в вероятностную. Б. применим только для сложных систем. С. использует нелинейные модели. Д. требует построения матрицы рисков.</p> |
| 8. | Укажите критерий, для его использования которого матрица эффективности должна быть преобразована в матрицу потерь (риска) | <p>А. критерий Сэвиджа. Б. критерий Вальда. С. критерий Лапласа. Д. критерий Ходжа-Лемана.</p> |
| 9. | Согласно данного критерия неразумно проявлять как излишнюю осторожность, так и азарт; необходимо занимать промежуточную позицию. | <p>А. критерий Гурвица. Б. Критерий Вальда. С. Критерий Сэвиджа. Д. Критерий Лапласа.</p> |
| 10. | Стратегии, удовлетворяющие наложенным ограничениям, называются ... (в смысле наложенных ограничений). | <p>А. возможными и допустимыми Б. Возможно-недопустимыми С. невозможными и недопустимыми Д. недопустимыми</p> |
| 11. | Стратегия, полученная в смысле выбранного критерия оптимальности, то есть доставляющая ему экстремальные (максимальные или минимальные) значения, называется ... стратегией. | <p>А. оптимальной Б. универсальной С. вероятной Д. невероятной</p> |
| 12. | Дать определение термина «решение»: | <p>А. результат выбора альтернативы или параметра, влияющего на исход действий Б. сбор, обработка, отображение, анализ и оценка данных обстановки С. организация и поддержание взаимодействия Д. обмен информацией</p> |
| 13. | ... - это целенаправленная переработка «информации состояния» в «командную информацию» («управляющую информацию»). | <p>А. Процесс выработки решений Б. Алгоритм выработки решений С. Схема выработки решений Д. Методика выработки решений</p> |

| | | |
|-----|--|---|
| 14. | Формы мышления, применяемые в процессе выработки решения: | <p>А. Анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия, абстракция, конкретизация</p> <p>Б. «Мозговой штурм», Метод фокальных объектов, Метод морфологического анализа, Метод контрольных вопросов</p> <p>С. Экспертные методы</p> <p>Д. Информационные методы</p> |
| 15. | Решения, заключающиеся в диагностировании (распознавании) ситуации и отвечающие на вопрос: «Что истинно?», называются | <p>А. информационными</p> <p>Б. организационными</p> <p>С. оперативными</p> <p>Д. диагностическими</p> |
| 16. | Решения, отвечающие на вопрос: «Какой должна быть структура планируемой (проектируемой) системы?», называются | <p>А. организационными</p> <p>Б. информационными</p> <p>С. оперативными</p> <p>Д. диагностическими</p> |
| 17. | Решения, состоящие в выработке совокупности мероприятий, выполнение которых отвечает на вопрос: «Как действовать?», называются | <p>А. оперативными</p> <p>Б. информационными</p> <p>С. организационными</p> <p>Д. диагностическими</p> |
| 18. | Наиболее часто встречающейся, тривиальной является ... система факторов. | <p>1. Линейная</p> <p>2. Ортогональная</p> <p>3. Нормированная</p> <p>4. Произвольная</p> |
| 19. | Методы главных компонент и факторного анализа базируются на общей идее, что связи элементарных признаков – это результат воздействия сравнительно небольшого числа ... факторов. | <p>1. латентных</p> <p>2. явных</p> <p>3. случайных</p> <p>4. функциональных</p> |
| 20. | Наиболее часто встречающейся, тривиальной является ... система факторов. | <p>5. Ортогональная</p> <p>6. Линейная</p> <p>7. Нормированная</p> <p>8. Произвольная</p> |

Вариант № 3

| № п/п | Вопросы | Варианты ответов |
|-------|------------------------------|--|
| 1. | Латентность – это.. | <p>1. характеристики организационной структуры</p> <p>2. основные свойства структуры и механизма развития изучаемых явлений и процессов</p> <p>3. неявность характеристик, раскрываемых при помощи методов факторного анализа.</p> <p>4. совокупность связей и характеристик физических явлений</p> |
| 2. | Метод главных компонент поз- | 1. полно отобразить реальное координатное |

| | | |
|----|--|--|
| | воляет | <p>пространство в теоретическом пространстве, оси которого обобщают значения исходных элементарных признаков</p> <p>2. полно отображать реальное координатное пространство</p> <p>3. полно отображать реальное координатное пространство в теоретическом пространстве</p> <p>4. полно отображать теоретическое пространство</p> |
| 3. | К простым методам факторного анализа относятся | <p>1. однофакторная, бифакторная модель и центроидный метод</p> <p>2. однофакторная и многофакторная модель</p> <p>3. однофакторная и бифакторная модель</p> <p>4. бифакторная модель и центровой метод</p> |
| 4. | Однофакторная модель Спирмена позволяет.. | <p>1. выделить несколько латентных и несколько характерных факторов</p> <p>2. влиять на вариацию элементарных признаков не одного, а нескольких латентных факторов (обычно двух) и одного характерного фактора</p> <p>3. выделить только один генеральный латентный и один характерный факторы</p> <p>4. выявить основные свойства структуры и механизма</p> |
| 5. | Бифакторная модель Хользингера допускает | <p>1. выделить только один генеральный латентный и один характерный факторы</p> <p>2. влияние на вариацию элементарных признаков не одного, а нескольких латентных факторов (обычно двух) и одного характерного фактора</p> <p>3. выделить несколько латентных и несколько характерных факторов</p> <p>4. выявить основные свойства структуры и механизма</p> |
| 6. | Неосознанные, нечеткие представления об объектах | <p>1. Не должны быть конкретизированы</p> <p>2. Должны быть описаны моделью</p> <p>3. 2 и 3</p> <p>4. Должны быть конкретизированы</p> |
| 7. | Методы ... анализа базируются на реальной оценке самой возможности исследования явлений | <p>1. статистического</p> <p>2. факторного</p> <p>3. матричного</p> <p>4. системного</p> |
| 8. | Корректное решение задач при помощи ... предполагает подтверждение значимости исходной матрицы парных корреляций и достаточности числа обобщенных факторных признаков в анализе. | <p>1. методов факторного анализа</p> <p>2. методов аппроксимации</p> <p>3. методов системного анализа</p> <p>4. методов прогнозирования</p> |
| 9. | 1. Какие модели используются для представления формы связи | <p>1. Регрессионные</p> <p>2. Декомпозиционные</p> |

| | | |
|-----|---|--|
| | изучаемых признаков? | 3. Дискриминантные 4. Адаптивные |
| 10. | 2. Наиболее простым классом регрессионных моделей являются: | 1. Линейные 2. Нелинейные 3. Стандартизированные 4. Экспоненциальные |
| 11. | 3. Численная характеристика силы связи отклика со всеми предикторами: | 1. Показатель неопределённости 2. Коэффициент неопределённости 3. Показатель множественной корреляции 4. Коэффициент множественной корреляции |
| 12. | 6. Наиболее простые формы корреляционно-регрессионного анализа: | 1. парная корреляция и парная регрессия 2. простая корреляция и простая регрессия 3. парная корреляция и парная регрессия 4. простая корреляция и простая прогрессия |
| 13. | 12. Гибкая модель для описания разнообразных процессов, меняющих направления своего развития (имеющих точки перегиба) | 1. полиномиальная 2. линейно-логарифмическая 3. экспоненциальная 4. обратная |
| 14. | 13. Модель с быстрой реакцией на изменения в данных, описывает процессы с этапами ускорения (замедления) | 1. линейно-логарифмическая 2. полиномиальная 3. экспоненциальная 4. обратная |
| 15. | 14. Модель, описывающая процессы, имеющие этапы ускоренного (замедленного) развития | 1. обратная 2. полиномиальная 3. экспоненциальная 4. линейно-логарифмическая |
| 16. | 15. Модель, описывающая процессы, имеющие всплески в развитии, обусловленные постепенным накоплением количественных изменений в прошлом | 1. обратная 2. линейно-логарифмическая 3. экспоненциальная 4. полиномиальная |
| 17. | 19. Метод, реализующий принцип наилучшей адаптации модели к эмпирическим наблюдениям | 1. метод наименьших квадратов 2. метод наибольших квадратов 3. метод оценивания 4. метод множественной корреляции |
| 18. | 20. Принцип лезвия Оккама: | 1. принцип отсекания лишнего 2. принцип ускорения процесса 3. принцип минимальной достаточности 4. принцип суммирования доказательств |
| 19. | Кластерный анализ – это ... | 1. это совокупность методов, позволяющих классифицировать многомерные наблюдения, каждое из которых описывается набором исходных переменных $X_1, X_2 \dots X_n$. 2. анализ всех составляющих системы в целом. 3. математическая задача линейного программирования специального типа 4. научный метод познания, представляющий собой последовательность действий по установлению структурных связей между переменными или постоянными элементами иссле- |

| | | |
|-----|--|---|
| | | дуемой системы |
| 20. | В современной статистике под факторным анализом понимается | <p>1. Совокупность методов, которые на основе реально существующих связей признаков (или объектов) позволяют выявлять латентные обобщающие характеристики организационной структуры и механизма развития изучаемых явлений и процессов</p> <p>2. Совокупность связей и характеристик организационной структуры и механизма развития изучаемых явлений и процессов</p> <p>3. Совокупность методов и факторов изучаемых явлений и процессов</p> <p>4. Совокупность латентных характеристик организационной структуры и механизма развития изучаемых явлений и процессов</p> |

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

| Оценка | | | |
|---|---|---|--|
| «2» (неудовлетворительно) | Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно) | Углубленный уровень освоения «4» (хорошо) | Продвинутый уровень освоения «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 |

6.3.3. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

| Оценка | Описание |
|-------------------|---|
| Зачтено | Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу. |
| Не зачтено | Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к |

минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

| Количество правильных ответов, % | Оценка |
|----------------------------------|------------|
| 0-49 | Не зачтено |
| 50-65 | Зачтено |
| 66-85 | Зачтено |
| 86-100 | Зачтено |

6.3.4. 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» (неудовлетворительно) | Пороговый уровень освоения | Углубленный уровень освоения | Продвинутый уровень освоения |
| | «3» (удовлетворительно) | «4» (хорошо) | «5» (отлично) |
| Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы | Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки | Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины | Студент выполнил курсовую работу /полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14023-1. — Текст : электронный - <https://urait.ru/bcode/467479>.

1. Информационные системы управления производственной компанией : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. Н. Лычкиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00764-0. — Текст : электронный - <https://urait.ru/bcode/468813>.

2. Мыльник, В. В. Исследование систем управления: Учебное пособие / Мыльник В.В., Титаренко Б.П., - 2-е изд. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 238 с.: (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01330-4. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=354882>.

3. Жмудь В.А. Системы автоматического управления. Новые концепции и структуры регуляторов : учебник / Жмудь В.А., Димитров Л., Носек Я.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 157 с. — ISBN 978-5-4486-0477-5. — Текст : электронный - <https://www.iprbookshop.ru/80291.html>.

4. Системные методы анализа и синтеза интеллектуально-адаптивного управления : монография / С. О. Крамаров, Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, В. Н. Таран. — Москва : РИОР : ИНФРА-

М, 2021. — 238 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-369-01571-1. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=375409>.

5. Воробьева, Е. Е. Теория принятия решений : учебное пособие / Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. — 2-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-907054-16-5. — Текст : электронный - <https://e.lanbook.com/book/122050>.

6. Теория принятия решений: Электронная публикация / Тихомирова А.Н., Матросова Е.В. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 68 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=767634>

7. Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 107 с.

Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/513A504B-789E-49C9-B42D-A5961E985F14>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Системный анализ в управлении : учебное пособие / О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова, А.А. Кукушкин ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 450 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5923d5ac7ec116.40684446. - ISBN 978-5-00091-427-4. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=375228>

2. Бурганова, Л. А. Теория управления : учебное пособие / Л. А. Бурганова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 160 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005576-3. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=354739>

3. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: справочник : учебное пособие / В. Н. Волкова, А. А. Емельянов, В. А. Баринов ; под редакцией В. Н. Волковой, А. А. Емельянова. — Москва : Финансы и статистика, 2021. — 847 с. — ISBN 978-5-00184-041-1. — Текст : электронный - <https://e.lanbook.com/book/179822>

4. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 462 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02530-9. — Текст : электронный - <https://urait.ru/bcode/468384>.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Клименко, И. С. Теория систем и системный анализ: учебное пособие / И. С. Клименко. — Сочи : РосНОУ, 2018. — 264 с. — ISBN 978-5-89789-093-4. — Текст : электронный - <https://e.lanbook.com/book/162178>.

2. Заграновская, А. В. Системный анализ: учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйссер. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13893-1. — Текст : электронный - <https://urait.ru/bcode/467205>

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/

3. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК": <http://www.geoinform.ru/>

4. Информационно-аналитический центр «Минерал»: <http://www.mineral.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/>

9. Портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru/>
10. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
11. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
12. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
13. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>
14. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>
15. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
16. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: www.biblio-online.ru.
17. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»»: <http://rucont.ru/>
18. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

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 фло-мастер – 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 универ-

ситета – 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".