

**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**  
профессор Д.А. Первухин

---

**Проректор по образовательной**  
деятельности  
доцент Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***ОСНОВЫ ЭКСПЕРТИЗЫ СИСТЕМ***  
***НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДАННЫХ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Магистратура
<b>Направление подготовки:</b>	27.04.03 Системный анализ и управление
<b>Направленность (профиль):</b>	Системный анализ организационно-управленческой деятельности в больших системах
<b>Квалификация выпускника:</b>	Магистр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	к.т.н., доц. Афанасьева О.В.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Основы экспертизы систем на основе анализа данных»**  
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) «Системный анализ организационно-управленческой деятельности в больших системах».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Афанасьева О.В.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры системного анализа и управления от «01» февраля 2023 г., протокол № 10.**

Заведующий кафедрой САиУ,  
д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

Д.А. Первухин

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель изучения дисциплины «Основы экспертизы систем на основе анализа данных»:** углубление и расширение студентами общесистемных теоретических знаний в области анализа данных и развитие навыков применения современных информационных технологий обработки данных для проведения экспертизы больших систем, способствующих определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения для управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.

**Основными задачами дисциплины являются:**

- изучение этапов жизненного цикла проекта; этапов разработки и реализации проекта; методов разработки и управления проектами;
- приобретение и развитие компетентности, умения разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации,
- приобретение и развитие компетентности, умения определять целевые этапы, основные направления работ, объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- изучение методик разработки и управления проектом, методов оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.
- изучение сущности методов анализа данных и особенностей их корректного применения в различных информационных ситуациях в процессе проведения экспертизы сложных систем;
- овладение в комплексе научно-методическим аппаратом анализа данных при исследовании сложных систем, навыками, умениями проведения обоснования, выбора и использования различных методов анализа данных для достижения целей экспертизы сложной системы с применением современных пакетов прикладных программ обработки данных;
- знакомство с принципами построения, основными характеристиками и возможностями современных комплексов анализа данных и перспективами их развития для решения задач экспертизы больших систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы экспертизы систем на основе анализа данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление» (уровень магистратуры), направленность (профиль) «Системный анализ организационно-управленческой деятельности в больших системах» и изучается во 2 и 3 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы экспертизы систем на основе анализа данных» являются «Математическое моделирование, ч. 1», «Математическое моделирование, ч. 2», «Информационная безопасность и защита информации», «Современные компьютерные технологии в науке», «Современные проблемы системного анализа и управления».

Дисциплина «Основы экспертизы систем на основе анализа данных» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Теория больших систем», «Ситуационное управление (управление рисками) ресурсами, процессами и технологиями», «Проектное управление».

**Особенностью преподавания дисциплины «Основы экспертизы систем на основе анализа данных»** в рамках основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление», направленность (профиль) «Системный анализ организационно-управленческой деятельности в больших системах» **в Горном университете** является более глубокое рассмотрение вопросов, касающихся проведения анализ поставленной цели и формулирования задач, которые необходимо решить для ее достижения; анализа альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере экспертизы больших систем для объектов

минерально-сырьевого комплекса с применением современных пакетов прикладных программ обработки данных.

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

Процесс изучения дисциплины «Основы экспертизы систем на основе анализа данных» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.	<p>УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами;</p> <p>УК-2.2. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;</p> <p>УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.</p>

### 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	
		2	3
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>76</b>	<b>36</b>	<b>40</b>
Лекции (Л)	22	12	10
Практические занятия (ПЗ)	54	24	30
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>36</b>	<b>32</b>
Подготовка к практическим занятиям	56	24	32
Подготовка к зачету	12	12	
<b>Промежуточная аттестация –зачет (З) / экзамен (Э)</b>	<b>36</b>	<b>3</b>	<b>Э (36)</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>			
<b>ак. час.</b>	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

## 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
Раздел 1 «Основные понятия дисциплины»	32	12	-		20
Раздел 2 «Методы обработки экспериментальных данных»	38	4	18		16
Раздел 3 «Информационно-статистический анализ процессов функционирования сложных технических систем»	38	4	18		16
Раздел 4 «Современные пакеты прикладных программ для решения задач обработки экспериментальных данных»	36	2	18		16
<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>22</b>	<b>54</b>		<b>68</b>

### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1 «Основные понятия дисциплины»	<p>Предмет и задачи дисциплины. Экспертиза систем и пути её автоматизации. Требования к экспертным системам. Введение в анализ данных. Проблема обработки данных. Матрица данных. Гипотезы компактности и скрытых факторов. Структура матрицы данных и задачи обработки. Матрица объект-объект и признак-признак. Расстояние и близость. Измерение признаков. Отношения и их представление. Основные проблемы измерений. Основные типы шкал. Проблема адекватности.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Классификация данных.</li></ul> <p>Основные задачи анализа и интерпретации данных.</p>	12
2	Раздел 1 «Методы обработки экспериментальных данных»	<p>Данные. Анализ данных. Статистическое наблюдение. Генеральная совокупность. Выборка. Сводка и группировка материалов статистического наблюдения. Статистические таблицы и правила их построения. Статистические величины. Статистические средние. Виды средних. Показатели</p>	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>вариации статистических признаков. Дисперсионный анализ. Ряды динамики в статистических исследованиях. Интервальные и моментные ряды. Показатели анализа временных рядов. Основная тенденция (тренд) уровней временного ряда. Методы определения тренда. Метод укрупнения интервалов. Скользящие средние. Экономические индексы. Индексный анализ. Индивидуальные и агрегатные индексы. Индексы средних величин. Факторный анализ данных. Исследование сезонности уровней временных рядов.</p>	
3	Раздел 3 «Информационно-статисти-ческий анализ процессов функционирования сложных технических систем»	<p>Основы теории принятия решений. Математическое описание процессов функционирования систем. Основы имитационного моделирование процессов функционирования систем. Исследование характеристик процессов функционирования сложных технических систем.</p>	4
4	Раздел 4 «Современные пакеты прикладных программ для решения задач обработки экспериментальн ых данных»	<p>Табличные процессоры и базы данных в задачах обработки данных. Виды статистических пакетов. Требования к статистическим пакетам общего назначения и их характеристики.</p>	2
<b>Итого:</b>			<b>22</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Обработка экспериментальных данных на основе статистических моделей. Линейная регрессия.	2
2	Раздел 2	Обработка экспериментальных данных на основе статистических моделей. Парные регрессии, сводящиеся к линейному тренду.	4
3	Раздел 2	Обработка экспериментальных данных на основе статистических моделей. Нелинейная регрессия.	4
4	Раздел 2	Обработка экспериментальных данных на основе	4

		статистических моделей. Множественная регрессия.	
5	Раздел 2	Обработка экспериментальных данных на основе статистических моделей. Системы регрессионных уравнений.	4
6	Раздел 3	Кластерный анализ. Проверка статистической значимости.	2
7	Раздел 3	Кластерный анализ. Древоподобная кластеризация.	4
8	Раздел 3	Кластерный анализ. Двухходовое объединение	4
9	Раздел 3	Кластерный анализ. Метод К средних	4
10	Раздел 3	Методы снижения размерностей данных	4
11	Раздел 4	Применение современных пакетов прикладных программ для решения задач обработки экспериментальных данных	4
12	Раздел 4	Применение современных пакетов прикладных программ для решения задач кластерного анализа	4
13	Раздел 4	Применение современных пакетов прикладных программ для решения задач исследования больших систем	4
14	Раздел 4	Применение современных пакетов прикладных программ для решения задач прогнозирования сложных процессов	2
<b>Итого:</b>			<b>54</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

*Лабораторные работы не предусмотрены*

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

*Курсовые работы (проекты) не предусмотрены*

### 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 самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости*

##### Раздел 1. Основные понятия дисциплины

1. Предмет и задачи дисциплины.
2. Экспертиза систем и пути её автоматизации.
3. Требования к экспертным системам.
4. Введение в анализ данных. Проблема обработки данных.
5. Матрица данных.
6. Гипотезы компактности и скрытых факторов.
7. Структура матрицы данных и задачи обработки.
8. Матрица объект-объект и признак-признак.
9. Расстояние и близость. Измерение признаков.
10. Отношения и их представление.
11. Основные проблемы измерений. Основные типы шкал.
12. Проблема адекватности.
13. Классификация данных.
14. Основные задачи анализа и интерпретации данных.

##### Раздел 2 Методы обработки экспериментальных данных

1. Данные. Анализ данных.
2. Статистическое наблюдение. Генеральная совокупность. Выборка.
3. Сводка и группировка материалов статистического наблюдения.



4. Статистические таблицы и правила их построения.
5. Статистические величины.
6. Статистические средние. Виды средних.
7. Показатели вариации статистических признаков.
8. Дисперсионный анализ.
9. Ряды динамики в статистических исследованиях. Интервальные и моментные ряды.
10. Показатели анализа временных рядов.
11. Основная тенденция (тренд) уровней временного ряда. Методы определения тренда. Метод укрупнения интервалов. Скользящие средние.
12. Экономические индексы. Индексный анализ. Индивидуальные и агрегатные индексы.
13. Индексы средних величин.
14. Факторный анализ данных.
15. Исследование сезонности уровней временных рядов распределения.

### **Раздел 3 Информационно-статистический анализ процессов функционирования сложных технических систем**

1. Основы теории принятия решений.
2. Математическое описание процессов функционирования систем.
3. Основы имитационного моделирования процессов функционирования систем.
4. Исследование характеристик процессов функционирования сложных технических систем.
5. Информационно-статистический анализ процессов функционирования сложных технических систем.

### **Раздел 4 Современные пакеты прикладных программ для решения задач обработки экспериментальных данных**

1. Табличные процессоры и базы данных в задачах обработки данных.
2. Виды статистических пакетов.
3. Требования к статистическим пакетам общего назначения.
4. Общая характеристика пакетов "STATGRAFICS Plus", "STATISTICA", SAS, SPSS .
5. Комплексные системы класса DATA MINING для обработки данных - "PolyAnalist", Intelligent Miner.
6. Методы разработки сетевой модели.
7. Оценка вероятностных параметров сети.

#### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)**

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

1. Предмет и задачи дисциплины.
2. Разработка математической модели: построение математической модели, верификация математической модели. Процедуры расчета и анализа результатов математического моделирования.
3. Особенности процедур и моделирующих алгоритмов случайных величин и числовых последовательностей.
4. Моделирование случайных процессов.
5. Имитационное моделирование и исследование социально-экономических, технологических и транспортных процессов.
6. Предмет и задачи дисциплины.
7. Экспертиза систем и пути её автоматизации.
8. Требования к экспертным системам.
9. Проблема обработки данных.
10. Матрица данных.
11. Структура матрицы данных и задачи обработки.
12. Матрица объект-объект и признак-признак.
13. Расстояние и близость.

14. Гипотезы компактности и скрытых факторов.
15. Измерение признаков.
16. Отношения и их представление.
17. Основные проблемы измерений. Основные типы шкал.
18. Проблема адекватности.
19. Основные задачи анализа и интерпретации данных.
20. Системы и их классификация.
21. Понятие технической системы.
22. Сложная техническая система.
23. Моделирование сложных систем (объектов) виды моделей.
24. Задачи системного анализа.
25. Задачи анализа при исследовании сложных систем.
26. Данные. Анализ данных.
27. Статистическое наблюдение. Генеральная совокупность. Выборка.
28. Сводка и группировка материалов статистического наблюдения.
29. Статистические таблицы и правила их построения.
30. Статистические величины. Статистические средние.
31. Виды средних величин и особенности их вычисления.
32. Показатели вариации статистических признаков.
33. Дисперсионный анализ.
34. Ряды динамики в статистических исследованиях. Интервальные и моментные ряды.
35. Показатели анализа временных рядов.
36. Основная тенденция (тренд) уровней временного ряда. Методы определения тренда.

Метод укрупнения интервалов.

37. Скользящие средние.
38. Экономические индексы. Индексный анализ.
39. Индивидуальные и агрегатные индексы.
40. Индексы средних величин.
41. Факторный анализ данных.
42. Исследование сезонности уровней временных рядов.
43. Методы кластер-анализа.
44. Методы многомерной иерархической классификации.
45. Основы теории принятия решений.
46. Математическое описание процессов функционирования систем.
47. Основы имитационного моделирования процессов функционирования систем.
48. Исследование характеристик процессов функционирования сложных систем.
49. Современные пакеты прикладных программ для решения задач обработки экспериментальных данных.
50. Основы теории принятия решений.
51. Математическое описание процессов функционирования систем.
52. Основы имитационного моделирования процессов функционирования систем.
53. Исследование характеристик процессов функционирования сложных технических систем.

## 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

### Вариант № 1

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1.	В ходе исследования обычно формируют .....гипотезы	1. решающую и эквивалентную. 2. главную и второстепенную. 3. основную и альтернативную. 4.положительную и отрицательную.
2.	Одно из основных свойств внешней среды – это...	1. производительность труда 2. риск 3. неопределенность 4. жесткая иерархическая структура
3.	Как называется совокупность элементов (предметов любой природы), находящихся в отношениях и связях друг с другом?	1. упорядоченный набор 2. система 3. звено 4. комплекс
4.	При объединении элементов в систему последняя приобретает специфические системные свойства, не присущие ни одному из элементов. Как называются эти свойства?	1. предсказуемость 2. толерантность 3. синергетичность 4. эмерджентные
5.	Что представляет собой динамический ряд параметров?	1. модифицированный ряд Фурье 2. упорядоченные во времени исходные данные 3. упорядоченные по величине исходные данные 4. ряд параметров измененных под динамическим воздействием
6.	Как называется способ выражения предпочтения путем представления элементов в виде последовательности в соответствии с возрастанием или убыванием их предпочтительности?	1. сортировка 2. попарное выражение предпочтения как доли суммарной интенсивности 3. ранжирование 4. априорное выражение предпочтений
7.	Как называется среднее арифметическое номеров элементов в ранжированном ряду, являющихся одинаковыми по предпочтительности?	1. коэффициент ранговой корреляции 2. общий ранг 3. стандартизированный ранг 4. величиной вычисленной дисперсии

8.	Анализ – это...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. представление сложного объекта в виде простых составляющих и определение связи между ними</li> <li>2. соединение простых составляющих объекта в единое целое по известному правилу</li> <li>3. выявление главного фактора, влияющего на устойчивое функционирование рассматриваемой системы</li> <li>4. определение параметров, характеризующих действие системы управления</li> </ol>
9.	К каким системам относятся системы со слабопредсказуемым поведением и способностью принимать решения?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. к простым</li> <li>2. к смешанным</li> <li>3. к сложным</li> <li>4. к критическим</li> </ol>
10.	С точки зрения взаимодействия систем с окружающей средой различают.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. открытые и закрытые системы</li> <li>2. активные и пассивные</li> <li>3. статические и динамические</li> <li>4. реальные и абстрактные</li> </ol>
11.	Особенностью больших систем является.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. значительные геометрические размеры</li> <li>2. наличие в них сложной управляющей подсистемы</li> <li>3. большая масса элементов</li> <li>4. изучение документооборота в исследуемой организации</li> </ol>
12.	Уровень значимости – это...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. максимальное значение выборки</li> <li>2. статистика критерия, по которой судят о справедливости статистической гипотезы</li> <li>3. показатель качества предметов или явлений, по которому можно определить их сходство или различие</li> <li>4. столь малая вероятность, что событие с такой вероятностью является практически невозможным</li> </ol>
13.	Выбрать формулу для определения средней арифметической взвешенной	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i</math></li> <li>2. <math>\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}</math></li> <li>3. <math>\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 x_2 x_3 \dots x_n}</math></li> <li>4. <math>\bar{x} = (x_{max} - x_{min}) / 2</math></li> </ol>
14	Основу метода динамического программирования при решении задач оптимального распределения ресурсов составляют....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. функциональные уравнения Беллмана;</li> <li>2. система линейных уравнений;</li> <li>3. уравнения Вейерштрасса-Эрдмана;</li> <li>4. функциональные матрицы.</li> </ol>

15.	Дискретные системы – это системы.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. в которых величины имеют конечное число значений и могут быть определены в конкретный момент времени</li> <li>2. в которых величины и время рассматриваются как непрерывные величины</li> <li>3. в которых величины рассматриваются как непрерывные переменные, но время можно определять только дискретно</li> <li>4. в которых величины, время и структура не определены</li> </ol>
16.	Родоначалником общей теории систем принято считать...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Л. Бергаланфи</li> <li>2. Вейерштрасса-Эрдмана</li> <li>3. Кронекера-Капелли</li> <li>4. Э.Уиттекера (Котельникова)</li> </ol>
17.	Элемент матрицы отношений определяет.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. сложность исследуемой системы</li> <li>2. наличие связи между элементом <math>i</math> и элементом <math>j</math> в структуре исследуемой системы</li> <li>3. эффективность исследуемой системы</li> <li>4. диаметр структуры исследуемой системы</li> </ol>
18.	С точки зрения сущности природы элементов различают следующие системы.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. открытые и закрытые системы</li> <li>2. активные и пассивные</li> <li>3. статические и динамические</li> <li>4. реальные и абстрактные</li> </ol>
19.	В ходе вывода уравнений оптимизационных задач частные производные выражения целевой функции принимаются равными.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. - 1</li> <li>2. бесконечности</li> <li>3. + 1</li> <li>4. нулю</li> </ol>
20.	Статистическое наблюдение – это...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. период времени, в течение которого производится сбор сведений об изучаемом объекте</li> <li>2. начальная стадия статистического исследования, представляющая собой научно организованный сбор данных об изучаемых явлениях и процессах общественной жизни</li> <li>3. специально организованное наблюдение, которое проводится периодически или единовременно</li> <li>4. основная форма получения статистической информации об объектах экономики</li> </ol>

### Вариант № 2

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1.	Родоначалником общей теории систем принято считать...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Л. Бергаланфи</li> <li>2. Вейерштрасса-Эрдмана</li> <li>3. Кронекера-Капелли</li> <li>4. Э.Уиттекера (Котельникова)</li> </ol>

2.	Синтез – это...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. представление сложного объекта в виде простых составляющих и определение связи между ними</li> <li>2. соединение простых составляющих объекта в единое целое по известному правилу</li> <li>3. выявление главного фактора, влияющего на устойчивое функционирование рассматриваемой системы</li> <li>4. определение параметров, характеризующих действие системы управления</li> </ol>
3.	Анализ – это...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. представление сложного объекта в виде простых составляющих и определение связи между ними</li> <li>2. соединение простых составляющих объекта в единое целое по известному правилу</li> <li>3. выявление главного фактора, влияющего на устойчивое функционирование рассматриваемой системы</li> <li>4. определение параметров, характеризующих действие системы управления</li> </ol>
4.	Как называется математический аппарат, предназначенный для принятия оптимальных решений в условиях неопределенности?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. теория принятия решений.</li> <li>2. теория прогнозирования.</li> <li>3. теория игр.</li> <li>4. динамическое программирование.</li> </ol>
5.	Моделирование – это...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. изучение документооборота в исследуемой организации</li> <li>2. распределение должностных обязанностей и властных</li> <li>3. эмпирическое решение проблемы</li> <li>4. материальное или формализованное отображение системы</li> </ol>
6.	Неопределенные системы – это системы.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. в которых величины имеют конечное число значений и могут быть определены в конкретный момент времени</li> <li>2. в которых величины и время рассматриваются как непрерывные величины</li> <li>3. в которых величины рассматриваются как непрерывные переменные, но время можно определять только дискретно</li> <li>4. в которых величины, время и структура не определены</li> </ol>
7.	При объединении элементов в систему последняя приобретает специфические системные свойства, не присущие ни одному из элементов. Как называются эти свойства?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. предсказуемость</li> <li>2. толерантность</li> <li>3. синергетичность</li> <li>4. эмерджентные</li> </ol>
8.	С точки зрения изменчивости свойств систем различают.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. открытые и закрытые системы</li> <li>2. активные и пассивные системы</li> <li>3. статические и динамические системы</li> <li>4. реальные и абстрактные системы</li> </ol>

9.	Что понимается под процессом смены состояний системы?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. функционирование системы.</li> <li>2. реализация тактики.</li> <li>3. нестационарность.</li> <li>4. управление.</li> </ol>
10.	В каких пределах изменяется энтропийный коэффициент согласия?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. от <math>-1</math> до <math>1</math></li> <li>2. от <math>0</math> до <math>+\infty</math></li> <li>3. от <math>-\infty</math> до <math>0</math></li> <li>4. от <math>0</math> до <math>1</math></li> </ol>
11.	Задача декомпозиции предполагает...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. определение максимальной прибыли</li> <li>2. разбиение исследуемой сложной системы на более простые</li> <li>3. определение минимального времени управления</li> <li>4. определение длины критического пути</li> </ol>
12.	Одно из основных свойств внешней среды – это...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. производительность труда</li> <li>2. риск</li> <li>3. неопределенность</li> <li>4. жесткая иерархическая структура</li> </ol>
13.	Основу метода динамического программирования при решении задач оптимального распределения ресурсов составляют....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. система линейных уравнений;</li> <li>2. уравнения Вейерштрасса-Эрдмана;</li> <li>3. функциональные уравнения Бэллмана;</li> <li>4. функциональные матрицы.</li> </ol>
14.	Выбрать формулу для определения выборочной дисперсии	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>S^2 = D = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}</math></li> <li>2. <math>\sigma = \sqrt{\frac{1}{n - 1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}</math></li> <li>3. <math>V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%</math></li> <li>4. <math>\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n  x_i - \bar{x} }{n}</math></li> </ol>
15.	Динамические модели – это....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. физические модели материально-технической базы организации</li> <li>2. модели объекта в фиксированный момент времени</li> <li>3. модели, характеризующие переходные процессы в организации</li> <li>4. модели, описывающие процессы изменения и развития систем</li> </ol>

16.	Как называется система целенаправленных действий, объединенных общим замыслом и единой целью?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. стратегия.</li> <li>2. операция.</li> <li>3. процесс.</li> <li>4. управление.</li> </ol>
17.	Уровень значимости – это...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. максимальное значение выборки</li> <li>2. статистика критерия, по которой судят о справедливости статистической гипотезы</li> <li>3. показатель качества предметов или явлений, по которому можно определить их сходство или различие</li> <li>4. столь малая вероятность, что событие с такой вероятностью является практически невозможным</li> </ol>
18.	Моментный динамический ряд - это...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. выборка множества измеренных значений случайной величины</li> <li>2. ряд, уровни которого характеризуют состояние явления на определенные даты времени</li> <li>3. множество возможных значений исследуемой случайной величины</li> <li>4. ряд, уровни которого характеризуют размер явления за конкретный период времени</li> </ol>
19.	Как называется процесс, требующий затрат времени и ресурсов?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. фиктивная работа.</li> <li>2. производительность.</li> <li>3. функционирование.</li> <li>4. действительная работа.</li> </ol>
20.	Как называется разность между максимально возможным выигрышем при определенном состоянии среды и выигрышем при выборе конкретной стратегии?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. прибыль</li> <li>2. условный выигрыш</li> <li>3. риск</li> <li>4. степень оптимальности</li> </ol>

### Вариант № 3

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1.	Родоначальником общей теории систем принято считать...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Л. Бергаланфи</li> <li>2. Вейерштрасса-Эрдмана</li> <li>3. Кронекера-Капелли</li> <li>4. Э.Уиттекера (Котельникова)</li> </ol>
2.	Как называется совокупность элементов (предметов любой природы), находящихся в отношениях и связях друг с другом?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. упорядоченный набор</li> <li>2. система</li> <li>3. звено</li> <li>4. комплекс</li> </ol>
3.	Одно из основных свойств внешней среды – это...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. производительность труда</li> <li>2. риск</li> <li>3. неопределенность</li> <li>4. жесткая иерархическая структура</li> </ol>
4.	Что называют условиями обстановки?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. состояние системы.</li> <li>2. совокупность внутренних факторов.</li> <li>3. совокупность внешних факторов.</li> <li>4. совокупность существенных факторов.</li> </ol>



5.	При объединении элементов в систему последняя приобретает специфические системные свойства, не присущие ни одному из элементов. Как называются эти свойства?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. предсказуемость</li> <li>2. толерантность</li> <li>3. синергетичность</li> <li>4. эмерджентные</li> </ol>
6.	Условия неопределенности характеризуются –	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. возможностью получения отрицательных результатов</li> <li>2. неизбежностью получения отрицательных результатов</li> <li>3. исключением возможности получения отрицательных результатов</li> <li>4. свойствами людей и организаций, с которыми взаимодействует рассматриваемая организация</li> </ol>
7.	В известной классификации систем по Стаффорду Биру экономика страны или модель функционирования фирмы относятся к....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. простым системам</li> <li>2. очень сложным, вероятностным системам</li> <li>3. нечетким системам</li> <li>4. детерминированным системам</li> </ol>
8.	Особенностью больших систем является.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. значительные геометрические размеры</li> <li>2. наличие в них сложной управляющей подсистемы</li> <li>3. большая масса элементов</li> <li>4. изучение документооборота в исследуемой организации</li> </ol>
9.	При изучении сложного объекта приоритет имеет.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. целевой подход</li> <li>2. количественная оценка состояний</li> <li>3. качественная оценка состояний</li> <li>4. принцип разделения</li> </ol>
10.	Задача декомпозиции предполагает...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. определение максимальной прибыли</li> <li>2. разбиение исследуемой сложной системы на более простые</li> <li>3. определение минимального времени управления</li> <li>4. определение длины критического пути</li> </ol>
11.	Неопределенные системы – это системы.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. в которых величины имеют конечное число значений и могут быть определены в конкретный момент времени</li> <li>2. в которых величины и время рассматриваются как непрерывные величины</li> <li>3. в которых величины рассматриваются как непрерывные переменные, но время можно определять только дискретно</li> <li>4. в которых величины, время и структура не определены</li> </ol>
12.	Моделирование – это...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. изучение документооборота в исследуемой организации</li> <li>2. распределение должностных обязанностей и властных</li> <li>3. эмпирическое решение проблемы</li> <li>4. материальное или формализованное отображение системы</li> </ol>
13.	Что понимается под процессом смены состояний системы?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. функционирование системы.</li> <li>2. реализация тактики.</li> </ol>

		3. нестационарность. 4. управление.
14.	Дать определение статистической совокупности	1. часть сложных систем, состоящих из разнородных единиц и групп, каждая из которых занимает определенное место в системе 2. совокупность цифровых данных множества разнообразных объектов экономики, имеющая огромное научное и практическое значение 3. множество единиц (объектов, явлений), объединенных единой закономерностью и варьирующих в пределах общего качества 4. совокупность цифровых сведений, характеризующих состояние массовых явлений общественной жизни, и методы их изучения
15.	Укажите структурные средние выборки	1. мода и медиана 2. асимметрия и эксцесс 3. ковариация и эксцесс 4. точка равновесия системы и состояние покоя
16.	Выбрать формулу для определения коэффициента вариации	1. $S^2 = D = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$ 2. $r_{yx} = \frac{\bar{x}\bar{y} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$ 3. $V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%$ 4. $\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left  \frac{y_i - y_{x_i}}{y_i} \right  \cdot 100\%$
17.	Сущность аналитического выравнивания ряда динамики	1. расчет теоретических значений ряда динамики 2. процесс образования новых групп на основе ранее осуществленной группировки 3. расчет стандартизованных коэффициентов уравнения регрессии 4. построение модели, выражающей основную тенденцию изменения уровней динамического ряда во времени
18.	Что в сущности представляет собой коэффициент аппроксимации $\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left  \frac{y_i - y_{x_i}}{y_i} \right  \cdot 100\%$	1. среднее значение относительной погрешности; 2. коэффициент вариации погрешности; 3. среднее значение абсолютной погрешности; 4. дисперсию значений рассеивания случайных величин от их центра группирования
19.	Основу метода динамического программирования при решении задач оптимального распределения ресурсов составляют....	1. система линейных уравнений; 2. уравнения Вейерштрасса-Эрдмана; 3. функциональные уравнения Беллмана; 4. функциональные матрицы.

20.	Какому методу принятия решений соответствует выражение $d(x) = \max  K_j(x) - K_{j0} $ ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Хемминга;</li> <li>2. По наименьшему различию.</li> <li>3. Выбор по наименьшему критерию;</li> <li>4. По наибольшему различию.</li> </ol>
-----	--	---

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

#### 6.3.2. 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

#### Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

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

#### 6.3.3. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
<b>Зачтено</b>	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.
<b>Не зачтено</b>	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

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1. Рекомендуемая литература**

**7.1.1. Основная литература**

1. Пижурин, А. А. Методы и средства научных исследований : учебник / А.А. Пижурин, А.А. Пижурин (мл.), В.Е. Пятков. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 264 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010816-2. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=360472>

2. Григорьев, А. А. Методы и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / А. А. Григорьев, Е. А. Исаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 383 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015581-4. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=361208>.

3. Теория статистики : учебник / под ред. проф. Г.Л. Громыко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 465 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5d0734d6e23853.79720708. - ISBN 978-5-16-014914-1. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=376765>.

4. Громыко, Г. Л. Теория статистики : практикум / Г.Л. Громыко. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 238 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005432-2. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=368500>

5. Методы и средства научных исследований: учебник / Пижурин А.А., Пижурин (мл.) А.А., Пятков В.Е. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 264 с. [Электронный ресурс] - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556860>

6. Методы и алгоритмы обработки данных: учебное пособие / А.А. Григорьев. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 256 с. [Электронный ресурс] - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=545998>

7. Методы и средства комплексного анализа данных/ Кулаичев А.П. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 511 с. [Электронный ресурс] - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548836>

**7.1.2. Дополнительная литература**

1. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / Кузнецов И.Н.. — Москва : Дашков и К, 2018. — 284 с. — ISBN 978-5-394-02952-3. — Текст : электронный - <https://www.iprbookshop.ru/85322> .

2. Бережная, Е. В. Методы и модели принятия управленческих решений: учеб. пособие / Е.В. Бережная, В.И. Бережной. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 384 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/975](http://www.dx.doi.org/10.12737/975). - ISBN 978-5-16-006914-2. - Текст : электронный - <https://znanium.com/catalog/document?id=354949>

3. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа : учебник для вузов : в 2 частях / Г. М. Фихтенгольц. — 13-е, стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Часть 1 : Основы математического анализа — 2021. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-7583-4. — Текст : электронный - <https://e.lanbook.com/book/162390>; <https://e.lanbook.com/book/175511>

4. Воскобойников Ю.Е. Обработка и анализ экспериментальных данных в пакетах MathCAD и Excel : учебное пособие / Воскобойников Ю.Е.. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2020. — 161 с.

— ISBN 978-5-7795-0906-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107639.html>

5. Соколов, Г. А. Введение в регрессионный анализ и планирование регрессионных экспериментов в экономике : учебное пособие / Г. А. Соколов, Р. В. Сагитов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 202 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-003646-5. - Текст : электронный. — <https://znanium.com/catalog/document?id=368168>

6. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебник и практикум для вузов / Н. И. Сидняев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05070-7. — Текст : электронный - <https://urait.ru/bcode/449686>

7. Берикашвили, В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : учебное пособие для вузов / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09216-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473180>

## **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/](http://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](http://www.biblio-online.ru).
17. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопонт»»: <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 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., стула – 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".