

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



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

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
доцент Ю.В. Ильюшин

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИНФОРМАЦИОННО-ВЕРОЯТНОСТНЫЙ АНАЛИЗ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

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

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Информационно-вероятностный анализ сложных систем» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «27.03.03 «Системный анализ и управление», утвержденного приказом Минобрнауки России № 902 от 07 августа 2020 г.;

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

Составитель

к.т.н., доц. О.В. Афанасьева

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

Заведующий кафедрой

д.т.н., доц. Ю.В. Ильюшин

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса

к.т.н. П.В. Иванова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения учебной дисциплины «Информационно-вероятностный анализ сложных систем»: формирование у студента знаний и навыков в использовании математических, системно-аналитических, вычислительных методов информационно-вероятностного анализа, а также программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления; проводить анализ причинно-следственных связей между процессами и явлениями.

Основными задачами дисциплины являются:

- приобретение и развитие компетентности, умения применять методы информационно-вероятностного анализа
- приобретение и развитие компетентности, умения применять методы информационно-вероятностного анализа с использованием математических методов системного анализа и широкого применения современных информационных технологий;
- приобретение и развитие компетентности, умения применять методы информационно-вероятностного анализа для решения прикладных задач в области создания систем анализа, автоматического управления и их компонентов с использованием математических, системно-аналитических, вычислительных методов и программных средств;
- приобретение и развитие компетентности, умения применять методы информационно-вероятностного анализа для проверки корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления;
- приобретение и развитие компетентности, умения применять методы информационно-вероятностного анализа для выявления проблемных вопросов и установлении причинно-следственных связи между процессами и явлениями.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Информационно-вероятностный анализ сложных систем» относится к дисциплинам по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление», направленность (профиль) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах» и изучается в 7 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Информационно-вероятностный анализ сложных систем» являются Вероятностные методы прогнозирования сложных систем», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Системный анализ, оптимизация и принятие решений», «Основы научного предвидения», «Математические методы системного анализа и теории принятия решений».

Дисциплина «Информационно-вероятностный анализ сложных систем» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Математические методы синтеза информационных систем», «Системное моделирование», «Математические методы исследования технических, экономических и социальных систем».

Особенностью преподавания дисциплины «Информационно-вероятностный анализ сложных систем» в рамках основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление», направленность (профиль) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах» **в Горном университете** является более глубокое рассмотрение вопросов, касающихся формирования у студентов знаний в области использования математических, системно-аналитических, вычислительных методов информационно-вероятностного анализа объектов минерально-сырьевого комплекса.

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

Процесс изучения дисциплины «Информационно-вероятностный анализ сложных систем» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
<p>Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов</p>	<p>ОПК-7</p>	<p>ОПК -7.1 Знать: математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов.</p> <p>ОПК -7.2 Уметь: осуществлять решение прикладных задач в области создания систем анализа, автоматического управления и их компонентов с использованием математических, системно-аналитических, вычислительных методов и программных средств.</p> <p>ОПК -7.3 Владеть: навыками применения программных средств для решения прикладных задач в области создания систем анализа, автоматического управления и их компонентов.</p>
<p>Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления</p>	<p>ОПК-9</p>	<p>ОПК -9.1 Знать: способы постановки и проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления.</p> <p>ОПК -9.2 Уметь: осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления.</p> <p>ОПК -9.3 Владеть: навыками проверки корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления на основе результатов проведенного экспериментального исследования.</p>
<p>Способен выявлять сущность проблемы, проблемные вопросы, проводить анализ причинно-следственных связей между процессами и явлениями, проводить их классификацию на основе научных теорий и методов классического системного анализа</p>	<p>ПКС-1</p>	<p>ПКС -1.1 Знать: способы выявления проблемных вопросов и методы определения причинно-следственных связей.</p> <p>ПКС -1.2 Уметь: выявлять проблемные вопросы и устанавливать причинно-следственные связи между процессами и явлениями.</p> <p>ПКС -1.3 Владеть навыками проведения классификации процессов и явлений.</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		7
Аудиторная работа, в том числе:	51	51
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	--	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	57	57
Выполнение курсовой работы (проекта)	20	20
Подготовка к практическим занятиям	37	37
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э (36)	Э (36)
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак. час.	144	144
зач. ед.	4	4

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
Раздел 1 «Использование многомерного регрессионного анализа при исследовании сложных систем»	22	2	12	-	8
Раздел 2 «Использование методов факторного анализа при информационно-вероятностном анализе сложных систем»	22	4	8	-	10
Раздел 3 «Многомерное шкалирование»	20	4		-	16
Раздел 4 «Кластерный анализ»	22	3	8	-	11
Раздел 5 «Дискриминантный анализ»	22	4	6	-	12
Итого:	108	17	34	-	57

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1 «Использование многомерного регрессионного анализа при исследовании сложных систем»	Введение в множественный корреляционно-регрессионный анализ. Нелинейные регрессионные модели. Грубые ошибки и методы их выявления в статистической совокупности данных. Методы исчисления устойчивых статистических оценок: Пуанкаре, Винзора, Хкбера.	2
2	Раздел 2 «Использование методов факторного анализа при информационно-вероятностном анализе сложных систем»	Сущность методов факторного анализа и их классификация. Метод главных компонент. Метод главных факторов. Метод максимального правдоподобия.	4
3	Раздел 3 «Многомерное шкалирование»	Многомерное шкалирование в статистических испытаниях. Классическая модель многомерного шкалирования Торнгенсона. Анализ предпочтений.	4
4	Раздел 4 «Кластерный анализ»	Общая характеристика методов кластерного анализа. Меры сходства. Иерархический кластерный анализ. Метод к-средних. Метод поиска сгущений. Критерии качества классификации.	3
5	Раздел 5 «Дискриминантный анализ»	Основные положения дискриминантного анализа. Классификация при наличии k обучающих выборок. Взаимосвязь между дискриминантными переменными и дискриминантными функциями.	4
Итого:			17

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Линейная модель парной регрессии и корреляции	1
2	Раздел 1	Нелинейные модели парной регрессии и корреляции	1
3	Раздел 1	Отбор факторов при построении уравнения множественной регрессии	1
4	Раздел 1	Метод наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок на основе МНК	1
5	Раздел 1	Проверка существенности факторов и показатели качества регрессии	1
6	Раздел 1	Регрессионные модели с переменной структурой	1
7	Раздел 1	Моделирование тенденции временного ряда	1
8	Раздел 1	Моделирование сезонных колебаний	1

9	Раздел 1	Парная регрессия и корреляция	1
10	Раздел 1	Множественная регрессия и корреляция	1
11	Раздел 1	Многомерный регрессионный анализ. Решение типовой задачи в MS Excel	1
12	Раздел 1	Многомерный регрессионный анализ. Решение типовой задачи в при помощи современных прикладных программ	1
13	Раздел 2	Факторный анализ.	4
14	Раздел 2	Факторный анализ. Решение типовой задачи в при помощи современных прикладных программ	4
15	Раздел 4	Кластерный анализ.	4
16	Раздел 4	Кластерный анализ. Решение типовой задачи в при помощи современных прикладных программ.	4
17	Раздел 5	Дискриминантный анализ.	2
18	Раздел 5	Дискриминантный анализ. Решение типовой задачи в при помощи современных прикладных программ.	4
Итого:			34

4.2.4. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы

№ п/п	Темы курсовых работ
1.	Многомерный корреляционно-регрессионный анализ показателей функционирования сложных
2.	Многомерный корреляционно-регрессионный анализ показателей функционирования металлургического комбината
3.	Многомерный корреляционно-регрессионный анализ показателей функционирования транспортно-логистического комплекса Северо-Западного региона
4.	Многомерный корреляционно-регрессионный анализ показателей функционирования промышленного предприятия минерально-сырьевого сектора
5.	Многомерный корреляционно-регрессионный анализ показателей функционирования производственно-комерческого предприятия
6.	Многомерный корреляционно-регрессионный анализ показателей функционирования IT-компании
7.	Многомерный корреляционно-регрессионный анализ показателей функционирования предприятия нефтегазового сектора
8.	Многомерный корреляционно-регрессионный анализ показателей функционирования целлюлозно-бумажной компании
9.	Многомерный корреляционно-регрессионный анализ показателей функционирования нефтедобывающего предприятия
10.	Многомерный корреляционно-регрессионный анализ показателей функционирования промышленного предприятия по добыче и переработке угля

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.

Курсовая работа позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

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

6.1. *Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля*

успеваемости

6.1 Организация самостоятельной работы студентов

Раздел 1 Использование многомерного регрессионного анализа при исследовании сложных систем

1. Перечислить методы многомерного статистического анализа.
2. Перечислить особенности обработки многомерных статистических данных.
3. В чем суть статистических методов оценивания.
4. Дать определение грубым ошибкам и методам их выявления в статистической совокупности данных.
5. Пояснить метод исчисления устойчивых статистических оценок Пуанкаре.
6. В чем суть метода исчисления устойчивых статистических оценок Винзора.
7. В чем суть метода исчисления устойчивых статистических оценок Хкбера.
8. Пояснить процесс применения линейной регрессии.
9. Перечислить свойства статистических оценок параметров регрессионной модели.
10. Пояснить суть статистического оценивания методом наименьших квадратов.
11. Пояснить процесс построения нелинейных регрессионных моделей.

Раздел 2. Использование методов факторного анализа при информационно-вероятностном анализе сложных систем.

1. Пояснить сущность методов факторного анализа и их классификация.
2. Пояснить в чём суть фундаментальной теоремы факторного анализа Тэрстоуна.
3. Пояснить общий алгоритм и теоретические проблемы факторного анализа.
4. Пояснить суть метода главных компонент.
5. Пояснить суть метода главных факторов.
6. Пояснить метода максимального правдоподобия.

Раздел 3. Многомерное шкалирование

1. Пояснить принципы применения многомерного шкалирования в статистических испытаниях.
2. Пояснить методы представления и первичной обработки статистических данных в многомерном шкалировании.
3. Дать определение классической модели многомерного шкалирования Торнгенсона.
4. Пояснить суть метода анализа предпочтений.

Раздел 4. Кластерный анализ

1. Дать общую характеристику методов кластерного анализа.
2. Дать определение меры сходства.
3. Пояснить суть иерархического кластерного анализа.
4. Пояснить суть метода k -средних.
5. Пояснить суть метода поиска сгущений.
6. Перечислить критерии качества классификации.

Раздел 5. Дискриминантный анализ

1. Перечислить основные положения дискриминантного анализа.
2. Дать определение дискриминантным функциям и их геометрическую интерпретацию.
3. Пояснить процесс расчёта коэффициентов дискриминантной функции.
4. Привести классификацию при наличии двух обучающих выборок.
5. Привести классификацию при наличии k обучающих выборок.
6. Пояснить взаимосвязь между дискриминантными переменными и дискриминантными функциями.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену:

1. Задачи и методы многомерного статистического анализа
2. Теоретические основы многомерного статистического анализа (МСА), его место в социально-экономических исследованиях.
3. Методы многомерного статистического анализа.
4. Многомерное признаковое пространство.
5. Особенности обработки многомерных статистических данных. Статистические методы оценивания.
6. Робастное статистическое оценивание
7. Грубые ошибки и методы их выявления в статистической совокупности данных.
8. Метод исчисления устойчивых статистических оценок Пуанкаре.
9. Метод исчисления устойчивых статистических оценок Винзора.
10. Метод исчисления устойчивых статистических оценок Хжбера.
11. Использование многомерного регрессионного анализа при исследовании сложных систем
12. Введение в множественный корреляционно-регрессионный анализ.
13. Линейная регрессия – классический случай зависимости двух переменных.
14. Свойства статистических оценок параметров регрессионной модели.
15. Статистическое оценивание методом наименьших квадратов.
16. Нелинейные регрессионные модели.
17. Использование методов факторного анализа при информационно-вероятностном анализе сложных систем.
18. Сущность методов факторного анализа и их классификация.
19. Фундаментальная теорема факторного анализа Тэрстоуна.
20. Общий алгоритм и теоретические проблемы факторного анализа.
21. Метод главных компонент.
22. Метод главных факторов.
23. Метод максимального правдоподобия.
24. Многомерное шкалирование
25. Многомерное шкалирование в статистических испытаниях.

26. Представление и первичная обработка статистических данных в многомерном шкалировании.
27. Классическая модель многомерного шкалирования Торнгенсона.
28. Анализ предпочтений.
29. Кластерный анализ
30. Общая характеристика методов кластерного анализа.
31. Меры сходства.
32. Иерархический кластерный анализ.
33. Метод k -средних.
34. Метод поиска сгущений.
35. Критерии качества классификации.
36. Дискриминантный анализ
37. Основные положения дискриминантного анализа.
38. Дискриминантные функции и их геометрическая интерпретация.
39. Расчёт коэффициентов дискриминантной функции.
40. Классификация при наличии двух обучающих выборок.
41. Классификация при наличии k обучающих выборок.
42. Взаимосвязь между дискриминантными переменными и дискриминантными функциями.
43. Метод канонических корреляций
44. Сущность и теоретические основы метода канонических корреляций.
45. Подготовка информации и вычисления канонических корреляций.
46. Оценка значимости канонических корреляций.
47. Средства автоматизации информационно-вероятностного анализа сложных систем

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1

№ пп	Вопросы	Варианты ответов
1.	При изучении объекта реальной действительности можно создать:	<ol style="list-style-type: none"> 1. одну единственную модель. 2. несколько различных видов моделей, каждая из которых отражает те или иные существенные признаки объекта. 3. одну модель, отражающую совокупность признаков объекта. 4. точную копию объекта во всех проявлениях его свойств и поведения.
2.	Какое моделирование называется дискретным?	<ol style="list-style-type: none"> 1. моделирование, при котором исследуемый процесс представляется дискретной последовательностью событий. 2. моделирование, при котором учитывается дискретное возрастание скорости моделирования исследуемого процесса. 3. моделирование, при котором учитывается непрерывный характер исследуемого процесса. 4. моделирование, при котором учитывается дискретное убывание скорости моделирования исследуемого процесса.
3.	Какую форму имеет плотность нор-	<ol style="list-style-type: none"> 1. симметричный «колокол».

	мального закона распределения?	2. несимметричный «колокол». 3. форму квадрата. 4. форму треугольника.
4.	Закон распределения интервалов времени между событиями простейшего потока является:	1. логарифмическим. 2. нормальным. 3. экспоненциальным (показательным). 4. логистическим.
5.	Как называются системы, в которые поступает неограниченный поток заявок и его параметры не зависят от процесса обслуживания?	1. замкнутые. 2. разомкнутые. 3. открытые. 4. закрытые.
6.	Модель считается адекватной, если она:	1. позволяет получить удовлетворительные результаты при решении задачи. 2. имеет полное соответствие объекту. 3. описывает все свойства объекта, процесса или явления. 4. описывает некоторые свойства объекта, процесса или явления.
7.	Как называется количественная мера эффективности, определяющая степень соответствия результатов функционирования сложной системы целям, стоящим перед системой?	1. показатель надежности. 2. целеустремленность. 3. пригодность. 4. показатель эффективности.
8.	Распределения являются основой для теоретического описания движения транспортных потоков при ...	1. невысокой его плотности. 2. высокой его плотности. 3. сверх высокой плотности. 4. достаточно высокой его плотности.
9.	Независимая входная переменная, описывающая условия функционирования исследуемой системы называется...	1. отклик. 2. критерий. 3. принцип. 4. фактор.
10.	Выходная переменная, характеризующая поведение исследуемой системы называется...	1. критерий. 2. анализ. 3. синтез. 4. отклик.
11.	Как называется процедура замены нелинейной модели исследуемой системы некоторой приближенной линейной моделью?	1. структуризация. 2. линеаризация. 3. интеграция. 4. рандомизация.
12.	Проверка качества построенного уравнения регрессии носит название:	1. параметризация. 2. идентификация модели. 3. спецификация. 4. верификация.

13.	Статистические модели — это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. прогнозные модели. 2. модели, не зависящие от внешних факторов. 3. модели зависимые от внешних факторов. 4. корреляционно - регрессионные зависимости результата производства от одного или нескольких независимых факторов.
14.	Какая концепция принятия решения позволяет выбрать приемлемый вариант при известных ограничениях?	<ol style="list-style-type: none"> 1. концепция концентрации. 2. концепция пригодности. 3. концепция верификации. 4. концепция оптимизации.
15.	В математическом моделировании формами представления моделей являются:	<ol style="list-style-type: none"> 1. уравнения. 2. графики. 3. диаграммы. 4. списки параметров и их значений.
16.	В ряде случаев на основе теории нечетких множеств и приложений этой теории удастся построить формальные схемы решения ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. сильно структурированных задач. 2. слабоструктурированных задач. 3. структурированных задач. 4. комплексных задач.
17.	Наиболее сложные задачи принятия решений при отсутствии возможности формализации из-за высокой степени неопределенности решаются с помощью ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. эргатических систем. 2. прагматических систем. 3. экспертных систем. 4. простых систем.
18.	Эмерджентность — это свойство, присущее...	<ol style="list-style-type: none"> 1. объекту. 2. системе. 3. информации. 4. взаимосвязям между объектами.
19.	Если рассматривать поток информации от уровня к уровню, то количество информации, выраженное в числе символов с повышением уровня иерархии управления...	<ol style="list-style-type: none"> 1. уменьшается. 2. увеличивается. 3. остается неизменным. 4. колеблется.
20.	Язык GPSS предназначен для ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. построения различных моделей. 2. имитационного моделирования различных систем. 3. построения регрессионных моделей. 4. графического описания.

Вариант 2

1.	Верно ли утверждение, что информационная система управления — это:	<ol style="list-style-type: none"> 1.совокупность информационных потоков (прямой и обратной связи). 2.совокупность средств обработки, передачи и хранения данных. 3.совокупность сотрудников аппарата управления, выполняющих операции по переработке данных. 4. совокупность первых трех совокупностей (1 + 2 + 3).
2.	Критерии эффективности автоматизированных технологий в настоящее время формулируются как:	<ol style="list-style-type: none"> 1. выявление затрат на машинную обработку информации. 2. оперативное принятие решений и степень адекватности аналитических данных реальным процессам. 3. совокупность второго и четвертого факторов (2 + 4). 4. возможность использования экономико-математических методов и моделей для анализа конкретных финансово-производственных ситуаций.
3.	Наиболее часто встречающимися способами использования информационных технологий в реинжиниринге бизнес-процессов являются ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. использование единых баз данных. 2. внедрение сетевых технологий. 3. внедрение экспертных систем и систем поддержки принятия решений. 4. все перечисленные способы.
4.	OLAP-технология - это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. технология производства изделий. 2. технология консалтинга. 3. технология анализа данных в хранилищах. 4. технология передачи данных в сети.
5.	Хранилище данных в корпоративной информационной среде – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. оперативный контур управления. 2. критерий управления. 3. стратегический контур управления. 4. оперативно-стратегический контур управления.
6.	Какой метод позволяет оценить параметры регрессионной модели?	<ol style="list-style-type: none"> 1. метод наименьших квадратов. 2. метод сравнения данных. 3. метод трапеций. 4. метод ветвей и границ.
7.	Если коэффициент парной корреляции равен 0, то связь между двумя переменными...	<ol style="list-style-type: none"> 1. отсутствует. 2. прямо пропорциональная. 3. обратно пропорциональная. 4. оптимальная.
8.	Что позволяет корреляционный анализ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. планировать эксперимент. 2. делать выводы о степени статистической связи между переменными. 3. построить множественную регрессию. 4. построить прогноз.
9.	Оценка дисперсии характеризует ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. степень рассеяния данных относительно

		<p>но среднего.</p> <p>2. смещение данных относительно начала отсчета.</p> <p>3. несимметричность данных.</p> <p>4. автокорреляцию данных.</p>
10.	В чем заключается процедура простой регрессии?	<p>1. в нахождении аналитического выражения для связи трех переменных.</p> <p>2. в нахождении аналитического выражения для связи двух переменных.</p> <p>3. в решении задачи кластеризации.</p> <p>4. в снижении размерности данных.</p>
11.	Какой метод позволяет оценить параметры вероятностной модели переменной?	<p>1. метод ветвей и границ.</p> <p>2. метод моментов.</p> <p>3. метод Монте-Карло.</p> <p>4. симплекс метод.</p>
12.	Какой критерий позволяет определить степень однородности данных?	<p>1. критерий Стьюдента.</p> <p>2. критерий Фишера.</p> <p>3. критерий Колмогорова.</p> <p>4. критерий Сэвиджа.</p>
13.	Если коэффициент парной корреляции равен 1, то связь между двумя переменными...	<p>1. отсутствует.</p> <p>2. прямо пропорциональная.</p> <p>3. обратно пропорциональная.</p> <p>4. нелинейная.</p>
14.	Правило принятия решения о соответствии эмпирических значений случайной величины теоретическому закону её распределения – это ...	<p>1. показатель согласия.</p> <p>2. доверительный интервал.</p> <p>3. критерий согласия.</p> <p>4. доверительная вероятность.</p>
15.	Какой из методов применяется для кластеризации данных?	<p>1. метод наименьших квадратов.</p> <p>2. метод Монте-Карло.</p> <p>3. метод к-средних.</p> <p>4. метод экспоненциального сглаживания.</p>
16.	Цель информационной технологии - это ...	<p>1. производство материального объекта.</p> <p>2. устранение неисправности технической системы.</p> <p>3. производство информации для принятия человеком решения по выполнению какого-либо действия.</p> <p>4. удаление полезной информации.</p>

17.	Дисперсионный анализ применяется для...	<ol style="list-style-type: none"> 1. выбора закона распределения переменной. 2. прогнозирования переменной. 3. обнаружения влияния выделенного набора факторов на отклик исследуемой системы. 4. кластеризации данных.
18.	У какого закона распределения значения моды, медианы и среднего совпадают?	<ol style="list-style-type: none"> 1. у Вейбулла. 2. у Рэлея. 3. у Пирсона. 4. у нормального.
19.	С помощью какого критерия можно проверить гипотезу о виде закона распределения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. критерий Фишера. 2. критерий Гурвица. 3. критерий Гермейера. 4. критерий Колмогорова.
20.	Какой показатель оценивает качество регрессионной модели?	<ol style="list-style-type: none"> 1. коэффициент парной корреляции. 2. среднее значение. 3. коэффициент детерминации. 4. параметр масштаба.

Вариант 3

1.	Как называется ориентированный граф, в котором существует лишь одна вершина, не имеющая входящих дуг, и лишь одна вершина, не имеющая выходящих дуг?	<ol style="list-style-type: none"> 1. гистограмма. 2. сеть. 3. паутина. 4. система.
2.	Как называется в СМО математическое ожидание числа заявок, ожидающих обслуживания?	<ol style="list-style-type: none"> 1. среднее число заявок в системе. 2. абсолютная пропускная способность. 3. средняя длина очереди. 4. среднее число занятых приборов.
3.	При моделировании потоков используют ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. концепцию распределения их параметров. 2. законы распределения их параметров. 3. множество значений их параметров. 4. квадратичную функцию.
4.	Какой метод обработки данных позволяет получать некоррелированные массивы переменных?	<ol style="list-style-type: none"> 1. метод наименьших квадратов. 2. метод Гурвица. 3. метод главных компонент. 4. метод ветвей и границ.
5.	У какого закона распределения его плотность величина постоянная?	<ol style="list-style-type: none"> 1. у Рэлея. 2. у Пирсона. 3. у нормального. 4. у равномерного.
6.	Какой критерий позволяет выбрать закон распределения случайной величины?	<ol style="list-style-type: none"> 1. критерий Фишера. 2. критерий Гурвица. 3. критерий хи-квадрат Пирсона. 4. критерий Гермейера.
7.	Что такое «мода»?	<ol style="list-style-type: none"> 1. значение переменной соответствующее максимуму функции плотности рас-

		<p>пределения.</p> <p>2. минимальное значение функции плотности распределения.</p> <p>3. среднее значение функции плотности распределения.</p> <p>4. произведение двух переменных.</p>
8.	Как называется групповой метод, при котором проводится индивидуальный анонимный опрос группы экспертов с помощью специальных анкет относительно их предположений о будущих событиях в различных областях, где ожидаются новые открытия или усовершенствования?	<p>1. метод «мозговой атаки».</p> <p>2. метод «мысленного группового анализа реальной ситуации».</p> <p>3. метод Дельфи.</p> <p>4. метод аналитических докладных записок.</p>
9.	Как называется метод экспертного прогнозирования, основанный на комбинаторике?	<p>1. метод многомерной линейной экстраполяции.</p> <p>2. метод экспоненциального сглаживания.</p> <p>3. метод морфологического анализа.</p> <p>4. трансформационный метод.</p>
10.	Как называется метод, сущность которого состоит в том, что динамический ряд сглаживается с помощью взвешенной «скользящей средней», в которой веса подчиняются экспоненциальному закону?	<p>1. метод интервью.</p> <p>2. метод составления сценариев.</p> <p>3. метод экспоненциального сглаживания.</p> <p>4. метод оптимальной фильтрации.</p>
11.	"Эффективные множества" по-другому называются...	<p>1. множества Коши.</p> <p>2. множества компромисса.</p> <p>3. множества оптимума.</p> <p>4. множества Парето.</p>
12.	Как изменяется информативность ретроспективных данных при использовании метода экспоненциального сглаживания?	<p>1. ретроспективные данные обладают одинаковой информативностью.</p> <p>2. информативность от начала к концу ряда увеличивается по экспоненциальному закону.</p> <p>3. информативность от начала к концу ряда уменьшается по экспоненциальному закону.</p> <p>4. информативность ретроспективных данных не зависит друг от друга.</p>
13.	Какое название носит задача экстраполяции параметра во времени?	<p>1. статическая.</p> <p>2. статистическая.</p> <p>3. динамическая.</p> <p>4. стохастическая.</p>
14.	Что представляет собой динамический ряд параметров?	<p>1. модифицированный ряд Фурье.</p> <p>2. упорядоченные во времени исходные данные.</p> <p>3. упорядоченные по величине исходные данные.</p> <p>4. ряд «n» первых членов динамики.</p>
15.	По какому критерию отбирают оп-	<p>1. по минимуму общей дисперсии.</p>

	тимальную тренд-модель?	<ol style="list-style-type: none"> 2. по минимуму остаточной дисперсии. 3. по максимуму коэффициента корреляции. 4. по минимуму коэффициента вариации.
16.	Как называется функция, уравнение которой имеет следующий вид $\hat{y}_t = ae^{a+b/t}$?	<ol style="list-style-type: none"> 1. S-образная. 2. степенная. 3. экспоненциальная. 4. гиперболическая 1 типа.
17.	Кривая Гомпертца описывается уравнением $\hat{y}_t = ab^{ct}$. Чему равны верхний предел для ординаты и нижний предел, если логарифм параметра b отрицателен?	<ol style="list-style-type: none"> 1. верхний предел для ординаты равен a, нижний равен 0. 2. верхний предел для ординаты равен 0, нижний равен 1. 3. верхний предел для ординаты равен 1, нижний равен 0. 4. верхний предел для ординаты равен b, нижний равен 1.
18.	С помощью какого критерия определяется наличие корреляции в последовательном ряду значений динамического ряда?	<ol style="list-style-type: none"> 1. с помощью коэффициента детерминации. 2. с помощью критерия Дарбина-Уотсона. 3. с помощью тренда. 4. с помощью критерия Фишера.
19.	К чему сводится динамическая задача экстраполяции?	<ol style="list-style-type: none"> 1. к прогнозированию процесса в пространстве. 2. к определению компонентов вектора параметров. 3. к определению стохастических параметров. 4. к прогнозированию поведения процесса во времени.
20.	В каких случаях используется алгоритм многомерной линейной параметрической экстраполяции?	<ol style="list-style-type: none"> 1. в случае необходимости линеаризации функции. 2. в случае информационной недостаточности. 3. в случае полного отсутствия априорных данных. 4. ни в одном из перечисленных функций.

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	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Анализ данных и процессов : учебное пособие / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, И. И. Холод [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2009. - 512 с. - (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0368-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1855455>
2. Антонов, А. В. Системный анализ: учебник / А.В. Антонов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 366 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011865-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062325>
3. 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. - ISBN 978-5-16-006914-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012452>
4. Волкова, П. А. Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах : учебное пособие / П.А. Волкова, А.Б. Шипунов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. —

- 96 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-710-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091712>
5. 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, 2022. — 383 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1032305. - ISBN 978-5-16-015581-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1862852>
 6. Моосмюллер, Г. Маркетинговые исследования с SPSS : учебное пособие / Г. Моосмюллер, Н.Н. Ребик. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 200 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004240-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1231019>
 7. Логунова, О. С. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ : учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 377 с. — (Высшее образование: Аспирантура). — DOI 10.12737/1064882. - ISBN 978-5-16-015870-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064882>
 8. Плохотников, К.Э. Статистика : учеб. пособие / К.Э. Плохотников, С.В. Колков. — 5-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2017. — 286 с. - (Экономика и управление). - ISBN 978-5-89349-998-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>
 9. Саркисян, Р. С. Эконометрика : учебное пособие / Р. С. Саркисян. - Новокузнецк : Знание-М, 2021. - 328 с. - ISBN 978-5-00187-114-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>
 10. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, Р.В. Сагитов [и др.] ; под ред. В.И. Матвеева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 289 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015712-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1047921>
 11. Юдин, С. В. Математика и экономико-математические модели: Учебник / С.В. Юдин - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 374 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01409-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/937964>

7.1.2. Дополнительная литература

12. Бардовский, В. П. Экономика: Учебник / В.П. Бардовский, О.В. Рудакова, Е.М. Самородова. - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 672 с.: ил.; . - (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0361-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/494222>
13. Добронев, Б. С. Вычислительный вероятностный анализ: модели и методы : монография / Б. С. Добронев, О. А. Попова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 236 с. - ISBN 978-5-7638-4232-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819612>
14. Ефремкова, Т. И. Математические методы и компьютерные технологии в науке и образовании : учебное пособие / Т. И. Ефремкова. - Ставрополь : Логос, 2020. - 300 с. - ISBN 978-5-907258-65-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870377>
15. Мельниченко, А. С. Статистический анализ в металлургии и материаловедении : учебник / А. С. Мельниченко. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2009. - 268 с. - ISBN 978-5-87623-258-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222876>
16. Операционный менеджмент : учебник для вузов / С. Э. Пивоваров, И. А. Максимцев, И. Н. Рогова, Е. С. Хутиева. - Санкт-Петербург : Питер, 2011. - 544 с. - Стандарт третьего поколения. - (Серия «Учебник для вузов»). - ISBN 978-5-49807-750-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1815725>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Афанасьева О.В. Учебно-методические материалы для проведения самостоятельной работы по учебной дисциплине. Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>

2. Афанасьева О.В. Учебно-методические материалы для проведения практических работ по учебной дисциплине. Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. 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 «Руконт»»: <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 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 колесах – 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".