

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



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

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
доцент Ю.В. Ильюшин

Проректор по образовательной
деятельности Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

| | |
|-------------------------------------|---|
| Уровень высшего образования: | Магистратура |
| Направление подготовки: | 27.04.03 Системный анализ и управление |
| Направленность (профиль): | Теория и математические методы системного анализа и управления в технических и социально-экономических системах |
| Квалификация выпускника: | Магистр |
| Форма обучения: | очная |
| Составитель: | 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) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических и социально-экономических системах».

Составитель _____ к.т.н., доц. Афанасьева О.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры системного анализа и управления от «05» февраля 2021 г., протокол № 8.

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

Ю.В. Ильюшин

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела
лицензирования, аккредитации и
контроля качества образования

Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического
обеспечения учебного процесса

А.Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель 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 технических и социально-экономических, 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 технических и социально-экономических 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 технических и социально-экономических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы экспертизы систем на основе анализа данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление», направленность (профиль) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических и социально-экономических системах» 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: «Основы теории эффективности сложных систем», «Исследование операций в задачах оптимизации», «Методы оценки эффективности функционирования сложных систем».

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 и управление» (уровень магистратуры), направленность «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических и социально-экономических 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 технических и социально-экономических 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. | УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами; 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; УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта. |

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 |
| Аудиторная работа, в том числе: | 76 | 36 | 40 |
| Лекции (Л) | 22 | 12 | 10 |
| Практические занятия (ПЗ) | 54 | 24 | 30 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе: | 68 | 36 | 32 |
| Подготовка к практическим занятиям | 41 | 27 | 14 |
| Аналитический информационный поиск | 18 | | 18 |
| Подготовка к зачету | 9 | 9 | |
| Промежуточная аттестация –зачет (З) / экзамен (Э) | 36 | 3 | Э (36) |
| Общая трудоёмкость дисциплины | | | |
| ак. час. | 180 | 2 | 108 |
| зач. ед. | 5 | 2 | 3 |

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| Наименование разделов | Виды занятий | | | | |
|--|-----------------|-----------|----------------------|---------------------|--|
| | Всего ак. часов | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа |
| Раздел 1 «Экспертиза систем и пути её автоматизации. Требования к экспертным системам» | 34 | 6 | 8 | | 20 |
| Раздел 2 «Анализ данных методами математической статистики» | 38 | 6 | 16 | | 16 |
| Раздел 3 «Методы обработки экспериментальных данных» | 72 | 10 | 30 | | 32 |
| Итого: | 144 | 22 | 54 | | 68 |

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|--|---|--------------------------|
| 1 | Раздел 1 «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. Основные проблемы измерений. Основные типы шкал. Проблема адекватности. Типы переменных и шкалы измерений данных. Основные понятия математической статистики. Способы группировки и представления выборочных данных. | 6 |
| 2 | Раздел 2 «Анализ данных методами математической статистики» | Числовые характеристики выборочных данных. Статистические гипотезы и методы их подтверждения. Исследование статистических различий между выборками данных. Анализ данных на основе динамических рядов. | 6 |
| | Раздел 3 «Методы обработки экспериментальных данных» | Применение методов корреляционно-регрессионного анализа при исследовании временных рядов. Индексный анализ данных экспериментальных данных. Особенности применения методов кластерного анализа данных | 10 |
| Итого: | | | 22 |

4.2.3. Практические занятия

| № п/п | Разделы | Тематика практических занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|----------|---|--------------------------|
| 1. | Раздел 1 | Матрица данных и задачи обработки технико-экономических показателей | 2 |
| 2. | Раздел 1 | Отношения и их представление | 2 |
| 3. | Раздел 1 | Классификация данных | 2 |
| 4. | Раздел 1 | Задачи анализа и интерпретации данных | 2 |
| 5. | Раздел 2 | Обработка экспериментальных данных на основе статистических моделей. | 2 |
| 6. | Раздел 2 | Исследование статистических различий между выборками данных. | 1 |
| 7. | Раздел 2 | Средние показатели в анализе рядов динамики. | 1 |
| 8. | Раздел 2 | Определение наличия тренда временного ряда. | 2 |
| 9. | Раздел 2 | Сглаживание временного ряда. | 2 |
| 10. | Раздел 2 | Анализ составляющих временного ряда. | 2 |
| 11. | Раздел 2 | Определение наличия тренда временного ряда. | 1 |
| 12. | Раздел 2 | Оценка адекватности трендовых моделей | 2 |
| 13. | Раздел 2 | Прогнозирование на основе уравнения регрессии | 1 |
| 14. | Раздел 2 | Исследование сезонности уровней временных рядов. | 2 |
| 15. | Раздел 3 | Методы корреляционно-регрессионного анализа при исследовании временных рядов | 4 |
| 16. | Раздел 3 | Факторный анализ | 4 |
| 17. | Раздел 3 | Индексные методы факторного анализа | 4 |
| 18. | Раздел 3 | Исследование динамики себестоимости выпускаемой продукции | 4 |
| 19. | Раздел 3 | Исследование динамики валовой интенсивности погрузки | 4 |
| 20. | Раздел 3 | Кластерный анализ | 4 |
| 21. | Раздел 3 | Применение современных пакетов прикладных программ для решения задач обработки экспериментальных данных | 6 |
| Итого: | | | 54 |

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

4.2.6. Темы для аналитического информационного поиска

| № п/п | Темы для аналитического информационного поиска |
|-------|---|
| 1. | Экспертная система |
| 2. | Решающие поверхности и дискриминантные функции |
| 3. | Классификация данных на основе статистических моделей |
| 4. | Байесовская дискриминантная функция |
| 5. | Вероятность ошибок |
| 6. | Кластерный анализ |
| 7. | Критерии качества разбиения на классы |
| 8. | Основные типы кластерных процедур. Основные задачи кластерного анализа |
| 9. | Алгоритм автоматической классификации на основе использования кластер-анализа |
| 10. | Методы снижения размерностей данных |
| 11. | Геометрическая интерпретация главных компонент на плоскости |
| 12. | Факторный анализ. Модель факторного анализа |
| 13. | Графические методы анализа временных рядов |
| 14. | DATA mining |

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. Экспертиза систем и пути её автоматизации. Требования к экспертным системам

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 Анализ данных методами математической статистики

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 Методы обработки экспериментальных данных

1. Экономические индексы. Индексный анализ.
1. Индивидуальные и агрегатные индексы.
2. Индексы средних величин.
3. Что составляет основу индексных соотношений?
4. В чем проявляются синтетические свойства общих индексов?
5. Особенности аналитических свойств общих индексов.
6. В чем сущность и особенности применения агрегатных индексов?
7. Сущность и особенности применения индексов средних величин.
8. Перечислите важнейшие характеристики факторных планов.
9. Что включает в себя понятие «спектр» плана?
10. В каких случаях возможна проверка адекватности модели плана?
11. Сущность критериев ортогональности и ротатабельности при планировании эксперимента.
12. Перечислите модели, используемые при составлении и исследовании полных факторных планов.
13. Правила построения дробных факторных планов.
14. Сущность методов кластер-анализа.
15. Особенности методов многомерной иерархической классификации.
16. Каковы основные преимущества нормированной матрицы свойств?
17. Сущность процедуры определения потенциалов характеристик.
18. Особенности применения «взвешенного» Евклидова расстояния.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

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

1. Типы переменных и шкалы измерений данных.
2. Способы группировки и представления выборочных данных.
3. Числовые характеристики выборочных данных.
4. Статистические гипотезы и методы их подтверждения.
5. Особенности исследования различий выборочных данных.
6. Особенности представления выборочных данных в виде рядов динамики. Виды динамических рядов.
7. Показатели интенсивности уровней динамического ряда.
8. Средние показатели в анализе динамических рядов.
9. Применение методов корреляционно-регрессионного анализа при исследовании временных рядов. Составляющие временного ряда.
10. Методы определения основной тенденции уровней временного ряда.
11. Процедуры сглаживания уровней временного ряда. Метод укрупнения интервалов. Скользящие средние.
12. Методы аналитического выравнивания уровней временного ряда.
13. Оценка адекватности трендовых моделей.
14. Сущность и особенности прогнозирования на основе регрессионных моделей. Оценка точности и достоверности прогнозных значений.
15. Методы индексного анализа данных. Индивидуальные индексы.
16. Агрегатные и средние индексы в факторном анализе данных.
17. Индексные методы факторного анализа данных.
18. Методы кластер-анализа в исследовании технических и социально-экономических систем.
19. Сущность и особенности применения метода многомерной иерархической классификации.
20. Особенности процедур и моделирующих алгоритмов случайных величин и числовых последовательностей.
21. Моделирование случайных процессов.
22. Экспертиза систем и пути её автоматизации.
23. Требования к экспертным системам.
24. Проблема обработки данных.
25. Матрица данных.
26. Структура матрицы данных и задачи обработки.
27. Матрица объект-объект и признак-признак.
28. Расстояние и близость.
29. Гипотезы компактности и скрытых факторов.
30. Измерение признаков.
31. Отношения и их представление.
32. Основные проблемы измерений. Основные типы шкал.
33. Проблема адекватности.
34. Основные задачи анализа и интерпретации данных.
35. Современные пакеты прикладных программ для решения задач обработки экспериментальных данных.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену
Вариант № 1

| № п/п | Вопросы | Варианты ответов |
|-------|--|---|
| 1. | Концепция исследования системы – это... | 1. выбранный метод проведения исследований системы управления 2. система взглядов, определяющих основные направления исследования 3. результаты, полученные в процессе исследования системы управления организацией 4. анализ экономических показателей деятельности организации за истекший период |
| 2. | В ходе исследования обычно формируютгипотезы | 1. решающую и эквивалентную. 2. главную и второстепенную. 3. основную и альтернативную. 4. положительную и отрицательную. |
| 3. | Одно из основных свойств внешней среды – это... | 1. производительность труда 2. риск 3. неопределенность 4. жесткая иерархическая структура |
| 4. | Как называется совокупность элементов, взаимодействующих между собой и внешней средой в процессе целенаправленного функционирования? | 1. упорядоченный набор 2. система 3. звено 4. комплекс |
| 5. | С точки зрения участия человека в реализации управляющих воздействий системы бывают... | 1. организационные, эргатические и технические 2. статические и динамические 3. реальные и абстрактные 4. открытые и закрытые |
| 6. | 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. эмерджентность |
| 7. | Синонимом термина «класс» является ... | 1 матрица 2 таксон 3 вектор 4 признак |

| | | |
|-----|--|--|
| 8. | Анализ – это... | <ol style="list-style-type: none"> 1. представление сложного объекта в виде простых составляющих и определение связи между ними 2. соединение простых составляющих объекта в единое целое по известному правилу 3. выявление главного фактора, влияющего на устойчивое функционирование рассматриваемой системы 4. Выделение и изучение отдельных частей объекта исследования |
| 9. | Основные задачи системного анализа | <ol style="list-style-type: none"> 1. декомпозиция, анализ и синтез. 2. интегрирование и дифференцирование. 3. вычисление показателей анализа и основной тенденции развития системы 4. структурный и параметрический синтез |
| 10. | Синтез – это... | <ol style="list-style-type: none"> 1. представление сложного объекта в виде простых составляющих и определение связи между ними 2. соединение простых составляющих объекта в единое целое по известному правилу 3. выявление главного фактора, влияющего на устойчивое функционирование рассматриваемой системы 4. определение параметров, характеризующих действие системы управления. |
| 11. | Условия неопределенности характеризуются – | <ol style="list-style-type: none"> 1. возможностью получения отрицательных результатов. 2. неизбежностью получения отрицательных результатов. 3. исключением возможности получения отрицательных результатов. 4. свойствами людей и организаций, с которыми взаимодействует рассматриваемая организация. |
| 12. | Экспертная система это ... | <ol style="list-style-type: none"> 1 система, созданная для проведения экспертизы. 2 группа экспертов, совместно решающая поставленную задачу. 3 система искусственного интеллекта, использующая знания для обеспечения высокоэффективного решения задач в узкой профессиональной области. 4 система, эффективность которой оценивается экспертами. |
| 13. | Экспертные системы по сферам использования классифицируются на ... | <ol style="list-style-type: none"> 1 открытые и закрытые. 2 статические и динамические. 3 производственные и управленческие. 4 организационные и технические. |
| 14. | Основу экспертной системы составляет ... | <ol style="list-style-type: none"> 1 база данных. 2 база знаний. 3 предметная область. 4 система уравнений, описывающих динамику системы. |
| 15. | Компетентность это ... | <ol style="list-style-type: none"> 1 способность к анализу. 2 способность к синтезу. 3 знание предметной области. |

| | | |
|-----|---|---|
| | | 4 способность принимать верные решения при неполных или некорректных данных. |
| 16. | К каким системам относятся системы с большим количеством разнотипных элементов, соединенных разнообразными связями? | 1. к большим 2. к смешанным 3. к сложным 4. к неустойчивым |
| 17. | Матрица данных включает ... | 1. результаты наблюдения над состоянием исследуемой системы. 2. значения факторов, влияющих на результат эксперимента. 3. данные об условиях наблюдения за состоянием системы. 4. значения критериев эффективности системы. |
| 18. | База знаний включает ... | 1 факты и правила. 2 факты и выводы. 3 показатели и критерии. 4 методы и методики. |
| 19. | В стандартизованной матрице данных ... | 1 Математическое ожидание и дисперсия признака равны нулю. 2 Математическое ожидание признака равно единице, а дисперсия равна нулю. 3 Математическое ожидание признака равно нулю, а дисперсия равна единице. 4 Математическое ожидание и дисперсия признака равны единице. |
| 20. | Стандартизация матрицы данных позволяет ... | 1. сравнивать между собой различные критерии и показатели. 2. исследовать динамику изучаемого явления. 3. снизить влияние фактора неопределенности. 4 сопоставлять признаки различной физической природы. |

Вариант № 2

| № п/п | Вопросы | Варианты ответов |
|-------|---|--|
| 1. | С точки зрения взаимодействия систем с окружающей средой различают..... | 1. открытые и закрытые системы 2. активные и пассивные 3. статические и динамические 4. реальные и абстрактные |
| 2. | Базы знаний создаются ... | 1. экспертами и программистами. 2. экспертами и инженерами по знаниям. 3. инженерами по знаниям и программистами. 4 экспертами, инженерами по знаниям и программистами. |

| | | |
|-----|---|---|
| 3. | Основная особенность сложных систем это... | <ol style="list-style-type: none"> 1. Большое количество элементов 2. Большое количество связей между элементами 3. Разнообразие типов элементов и связей между ними. 4. Динамичность процессов, протекающих в системе при ее функционировании. |
| 4. | Выходная переменная, характеризующая поведение исследуемой системы называется... | <ol style="list-style-type: none"> 1. критерий. 2. фактор. 4. отклик. 5. показатель. |
| 5. | С точки зрения сущности природы элементов различают следующие системы..... | <ol style="list-style-type: none"> 1. открытые и закрытые системы 2. активные и пассивные 3. статические и динамические 4. реальные и абстрактные |
| 6. | Особенностью больших систем является..... | <ol style="list-style-type: none"> 1. значительные размеры 2. наличие в них сложной управляющей подсистемы 3. большая масса элементов 4. возможность описания состояния без учета состояния каждого элемента системы в отдельности |
| 7. | Факторный анализ системы (объекта) – это... | <ol style="list-style-type: none"> 1. описание функционирования отдельных звеньев системы. 2. анализ воздействия на работу системы внешних и внутренних факторов. 3. анализ работы исполнительных звеньев системы. 4. способ выражения предпочтения субъективными вероятностями. |
| 8. | Как называется способ выражения предпочтения путем представления элементов в виде последовательности в соответствии с возрастанием или убыванием их предпочтительности? | <ol style="list-style-type: none"> 1. сортировка 2. попарное сранение 3. ранжирование 4. априорное выражение предпочтений |
| 9. | Статистическая гипотеза – это... | <ol style="list-style-type: none"> 1. предположение (суждение), подтверждаемое или опровергаемое в ходе статистического исследования. 2. столь малая вероятность, что событие с такой вероятностью является практически невозможным. 3. научно обоснованные способы и методы исследования приёмы проверки истинности знаний и заключений 4. способ выражения предпочтения субъективными вероятностями. |
| 10. | Как называется среднее арифметическое номеров элементов в ранжированном ряду, являющихся одинаковыми по предпочтительности? | <ol style="list-style-type: none"> 1. коэффициент ранговой корреляции 2. общий ранг 3. стандартизированный ранг 4. величиной вычисленной дисперсии |

| | | |
|-----|---|---|
| 11. | Статистический ряд распределения – это... | <p>1. совокупность, из которой производится отбор единиц в ходе наблюдения.</p> <p>2. упорядоченное распределение единиц изучаемой совокупности на группы по определенному варьирующему признаку.</p> <p>3. предположение (суждение), подтверждаемое или опровергаемое в ходе статистического исследования.</p> <p>4. совокупность отобранных единиц в ходе наблюдения.</p> |
| 12. | Генеральная совокупность – это... | <p>1. предположение (суждение), подтверждаемое или опровергаемое в ходе статистического исследования.</p> <p>2. совокупность отобранных единиц в ходе наблюдения.</p> <p>3. столь малая вероятность, что событие с такой вероятностью является практически невозможным.</p> <p>4. совокупность, из которой производится отбор единиц в ходе наблюдения.</p> |
| 13. | Выборка – это... | <p>1. предположение (суждение), подтверждаемое или опровергаемое в ходе статистического исследования.</p> <p>2. совокупность отобранных единиц в ходе наблюдения.</p> <p>3. столь малая вероятность, что событие с такой вероятностью является практически невозможным.</p> <p>4. несколько значений анализируемого показателя, отобранных для исследований.</p> |
| 14. | Выберите параметры стандартного нормального распределения | <p>1. $M = 0, \sigma = 1$.</p> <p>2. $M = 0, \sigma = 0$.</p> <p>3. $M = 1, D = 1$.</p> <p>4. $M = -1, \sigma = +1$.</p> |
| 15. | Экспоненциальное распределение характеризуется ... | <p>1 параметрами λ и μ.</p> <p>2. параметрами M и σ.</p> <p>3. параметром λ.</p> <p>4. параметрами α, β и γ.</p> |
| 16. | В чем состоит гипотеза компактности? | <p>1 Объекты одного класса описываются компактной системой уравнений.</p> <p>2 Изменения различных признаков близки по своим значениям.</p> <p>3 Расстояние между объектами одного класса в пространстве признаков меньше, чем расстояние между объектами различных классов.</p> <p>4 Различием между признаками похожих объектов можно пренебречь.</p> |
| 17. | Уровень значимости – это... | <p>1. максимальное значение выборки</p> <p>2. статистика критерия, по которой судят о справедливости статистической гипотезы</p> <p>3. показатель качества предметов или явлений, по которому можно определить их сходство или разли-</p> |

| | | |
|-----|---|--|
| | | <p>чисе</p> <p>4. столь малая вероятность, что ею можно пренебречь в данном исследовании</p> |
| 18. | Выбрать формулу для определения средней арифметической взвешенной | <p>1. $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$</p> <p>2. $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$</p> <p>3. $\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 x_2 x_3 \dots x_n}$</p> <p>4. $\bar{x} = (x_{max} - x_{min}) / 2$</p> |
| 19. | Выбрать формулу для определения средней арифметической простой | <p>1. $\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 x_2 x_3 \dots x_n}$</p> <p>2. $\bar{x} = (x_1 / 2 + x_2 + x_3 \dots x_n / 2) / n - 1$</p> <p>3. $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$</p> <p>4. $\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left \frac{y_i - y_{x_i}}{y_i} \right \cdot 100\%$</p> |
| 20. | Выбрать формулу для определения среднего линейного отклонения | <p>1. $d = \frac{\sum_{i=1}^n x_i - \bar{x} }{n}$</p> <p>2. $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$</p> <p>3. $D = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$</p> <p>4. $\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left \frac{y_i - y_{x_i}}{y_i} \right \cdot 100\%$</p> |

Вариант № 3

| № п/п | Вопросы | Варианты ответов |
|-------|--|---|
| 1. | Коэффициент роста показывает ... | <p>1 во сколько раз изменился уровень ряда по сравнению с предыдущим или начальным уровнем.</p> <p>2 сколько процентов составляет последующий уровень ряда от предыдущего или начального уровня.</p> <p>3 на сколько единиц изменился последующий уровень ряда по сравнению с предыдущим или начальным уровнем.</p> <p>4 на сколько процентов увеличился уровень отчетного периода по сравнению с предыдущим или начальным уровнем.</p> |
| 2. | Темп роста показывает ... | <p>1 во сколько раз изменился уровень ряда по сравнению с предыдущим или начальным уровнем.</p> <p>2 сколько процентов составляет последующий уровень ряда от предыдущего или начального уровня.</p> <p>3 на сколько единиц изменился последующий уровень ряда по сравнению с предыдущим или начальным уровнем.</p> <p>4 на сколько процентов увеличился уровень отчетного периода по сравнению с предыдущим или начальным уровнем.</p> |
| 3. | Темп прироста показывает ... | <p>1 во сколько раз изменился уровень ряда по сравнению с предыдущим или начальным уровнем.</p> <p>2 сколько процентов составляет последующий уровень ряда от предыдущего или начального уровня.</p> <p>3 на сколько единиц изменился последующий уровень ряда по сравнению с предыдущим или начальным уровнем.</p> <p>4 на сколько процентов увеличился уровень отчетного периода по сравнению с предыдущим или начальным уровнем.</p> |
| 4. | Абсолютное значение 1% прироста показывает ... | <p>1 сколько единиц надо произвести в данном периоде, чтобы уровень предыдущего периода возрос на 1 %..</p> <p>2 сколько единиц в процентах составляет последующий уровень ряда от предыдущего или начального уровня.</p> <p>3 на сколько единиц изменился последующий уровень ряда по сравнению с предыдущим уровнем.</p> <p>4 на сколько процентов увеличился уровень отчетного периода по сравнению с предыдущим уровнем.</p> |
| 5. | Индекс сезонности определяется как ... | <p>1 Отношение значения показателя за текущий месяц к значению показателя за истекший месяц.</p> <p>2 Отношение значения показателя за текущий месяц к значению показателя за аналогичный месяц предыдущего года.</p> <p>3 Отношение значения показателя за текущий месяц к среднегодовому значению показателя.</p> <p>4 Отношение значения показателя за текущий месяц к среднегодовому значению показателя за минувший</p> |

| | | |
|-----|--|---|
| | | год. |
| 6. | Интервальные показатели характеризуют ... | <p>1 состояние изучаемого объекта за определенный период времени.</p> <p>2 состояние изучаемого объекта на определенную дату.</p> <p>3 изменение состояния изучаемого объекта за определенный период времени.</p> <p>4 скорость изменение состояния изучаемого объекта за определенный период времени.</p> |
| 7. | Динамические показатели временного ряда могут быть ... | <p>1 элементарными и комплексными.</p> <p>2 действительными и мнимыми.</p> <p>3 цепными и базисными.</p> <p>4 детерминированными и случайными.</p> |
| 8. | Выравнивание рядов динамики позволяет ... | <p>1 выявить основную тенденцию изменения показателя.</p> <p>2 более полно учесть совокупность факторов, влияющих на показатель.</p> <p>3 повысить точность результатов исследования.</p> <p>4 повысить достоверность результатов исследования.</p> |
| 9. | Моментные показатели характеризуют ... | <p>1 состояние изучаемого объекта за определенный период времени.</p> <p>2 состояние изучаемого объекта на определенную дату.</p> <p>3 изменение состояния изучаемого объекта за определенный период времени.</p> <p>4 скорость изменения состояния изучаемого объекта за определенный период времени.</p> |
| 10. | Абсолютные показатели характеризуют ... | <p>1 долю величины, приведенную к базовому уровню</p> <p>2 абсолютный темп изменения значения показателя</p> <p>3 значение величины в натуральном выражении.</p> <p>4 темп изменения значения показателя, приведенный к базовому уровню.</p> |
| 11. | Абсолютные цепные приросты показывают... | <p>1 на сколько единиц изменился последующий уровень ряда по сравнению с начальным.</p> <p>2 на сколько единиц изменился последующий уровень ряда по сравнению с предыдущим.</p> <p>3 во сколько раз изменился последующий уровень ряда по сравнению с начальным.</p> <p>4 во сколько раз изменился последующий уровень ряда по сравнению с предыдущим.</p> |
| 12. | Абсолютные базисные приросты показывают... | <p>1 на сколько единиц изменился последующий уровень ряда по сравнению с начальным.</p> <p>2 на сколько единиц изменился последующий уровень ряда по сравнению с предыдущим.</p> <p>3 во сколько раз изменился последующий уровень ряда по сравнению с начальным.</p> <p>4 во сколько раз изменился последующий уровень ряда по сравнению с предыдущим.</p> |
| 13. | Абсолютный цепной прирост величины y рассчитывается по формуле ... | <p>1 $y_{n-1} - y_n$.</p> <p>2 $y_0 - y_n$</p> <p>3 $y_n - y_0$</p> |

| | | |
|-----|--|---|
| | | 4 $u_n - u_{n-1}$. |
| 14. | Абсолютный базисный прирост величины u рассчитывается по формуле ... | 1 $u_{n-1} - u_n$. 2 $u_0 - u_n$ 3 $u_n - u_0$ 4 $u_n - u_{n-1}$. |
| 15. | Относительные показатели характеризуют ... | 1 долю величины, приведенную к базовому уровню 2 абсолютный темп изменения значения показателя 3 значение величины в натуральном выражении. 4 темп изменения значения показателя, приведенный к базовому уровню. |
| 16. | Производные ряды динамики бывают ... | 1 цепными и базисными. 2 положительными и отрицательными. 3 полными и неполными. 4 возрастающими и убывающими. |
| 17. | К методам выравнивания рядов динамики относится ... | 1 метод Дельфи. 2 метод скользящей средней. 3 метод неопределенных множителей Лагранжа. 4 метод главных компонент. |
| 18. | Средний уровень в интервальных рядах динамики исчисляется по формуле... | 1 средней геометрической 2 средней гармонической 3 средней арифметической. 4 средней хронологической. |
| 19. | Средний уровень в моментных рядах динамики с неравными интервалами исчисляется по формуле... | 1 средней геометрической 2 средней гармонической 3 средней хронологической. 4 средней арифметической взвешенной. |
| 20. | Ряд относительных величин, приведенных к предыдущему периоду, называется... | 1 усредненным 2 цепным. 3 базисным. 4 динамическим. |

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 | Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения | Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения | Безошибочно находит решения, предусмотренные программой |

| Оценка | | | |
|--|---|---|---|
| «2» (неудовлетворительно) | Пороговый уровень освоения | Углубленный уровень освоения | Продвинутый уровень освоения |
| | «3» (удовлетворительно) | «4» (хорошо) | «5» (отлично) |
| заданий | заданий | заданий | 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 |
|-------------------|---|
| Зачтено | Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу. |
| Не зачтено | Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному. |

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

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

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. Громько. — 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. - 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/

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 колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012); Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012); Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

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

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

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

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

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стуля – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

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

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

8.4. Лицензионное программное обеспечение

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

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

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

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

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