

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
прикладной информатики
профессор *М.А. Курносов*
22 апреля 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

**Современные методики анализа, технологии хранения и обработки
неструктурированных и больших данных**

**Направление подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника**

**Направленность подготовки
«Математическое моделирование, численные методы и комплексы
программ»**

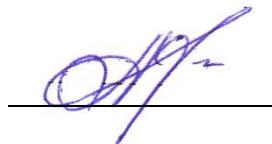
**Уровень высшего образования
аспирантура**

**Форма обучения
очная, заочная**

**Краснодар
2019**

Рабочая программа дисциплины «Современные методики анализа, технологии хранения и обработки неструктурированных и больших данных» разработана на основе ФГОС ВО 09.06.01 Информатика и вычислительная техника утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 г. № 875.

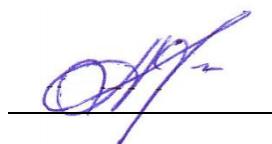
Автор:
профессор, зав. кафедрой



Е.В. Попова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры информационных систем от 22.04.2019 г., протокол № 8.

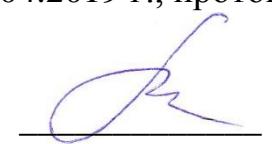
Заведующий кафедрой



Е.В. Попова

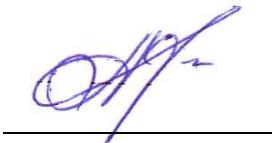
Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры информационных систем от 22.04.2019 г., протокол № 8.

Председатель
методической комиссии



Т.А. Крамаренко

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы



Е.В. Попова

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современные методики анализа, технологии хранения и обработки неструктурированных и больших данных» является получение широкого набора теоретических знаний и практических навыков, позволяющих обрабатывать, анализировать и извлекать полезную информацию из огромного массива сложных неструктурированных данных. Изучение дисциплины включает в себя ознакомление с такими программными продуктами, как Spark, Pig и Hive, лежащих в основе платформы Hadoop, признанной эталоном в среде анализа больших данных.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с понятием «Большие данные»;
- изучение современных подходов к использованию распределенных вычислительных ресурсов;
- получение навыков работы с массивами неструктурированных данных.

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

ПК-1 способен выполнять теоретический анализ и экспериментальное исследование математических моделей, численных методов и комплексов программ с целью улучшения их характеристик, а также развивать качественные и аналитические методы исследования математических моделей;

ПК-4 способен разрабатывать новые математические методы, системы компьютерного и имитационного моделирования и интеллектуальной обработки данных;

ПК-5 способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в математическом моделировании, численных методах и комплексах программ

3 Место дисциплины в структуре ОП аспирантуры

«Современные методики анализа, технологии хранения и обработки неструктурированных и больших данных» является факультативной

дисциплиной ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность «Математическое моделирование, численные методы и комплекса программ».

4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетные единицы)

| Виды учебной работы | Объем, часов | |
|---|--------------|-----------|
| | Очная | Заочная |
| Контактная работа в том числе: | 23 | 13 |
| — аудиторная по видам учебных занятий | 22 | 12 |
| — лекции | 6 | 4 |
| — практические (лабораторные) | 16 | 8 |
| — внеаудиторная | 1 | 1 |
| — зачет | 1 | 1 |
| — экзамен | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа в том числе: | 49 | 59 |
| — прочие виды самостоятельной работы | 49 | 59 |
| Итого по дисциплине | 72 | 72 |

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают зачет.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

| № п/п | Тема. Основные вопросы. | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | |
|----------|---|-------------------------------|---------|--|--|--------------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия (лабораторные занятия) | Самостоятель- ная работа |
| 1. | Введение в «Большие данные» | УК-1; ПК- 1; ПК-4; ПК-5 | 4 | 2 | 2 | 9 |
| 2. | Платформа и фреймворк Hadoop | УК-1; ПК- 1; ПК-4; ПК-5 | 4 | 2 | 2 | 10 |
| 3. | Аналитика в «Больших данных» | УК-1; ПК- 1; ПК-4; ПК-5 | 4 | 2 | 4 | 10 |
| 4. | Машинное обучение и «Большие данные» | УК-1; ПК- 1; ПК-4; ПК-5 | 4 | | 4 | 10 |
| 5. | Обработка больших объемов графовых данных | УК-1; ПК- 1; ПК-4; ПК-5 | 4 | | 4 | 10 |
| Итого | | | | 6 | 16 | 49 |

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

| № п/п | Тема. Основные вопросы. | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | |
|----------|--------------------------------|-------------------------------|---------|--|--|--------------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия (лабораторные занятия) | Самостоятель- ная работа |
| 1. | Введение в «Большие данные» | УК-1; ПК- 1; ПК-4; ПК-5 | 4 | 2 | | 11 |

| № п/п | Тема. Основные вопросы. | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | |
|----------|---|-------------------------------|---------|--|--|--------------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия (лабораторные занятия) | Самостоятель- ная работа |
| 2. | Платформа и фреймворк Hadoop | УК-1; ПК- 1; ПК-4; ПК-5 | 4 | 2 | 2 | 12 |
| 3. | Аналитика в «Больших данных» | УК-1; ПК- 1; ПК-4; ПК-5 | 4 | | 2 | 12 |
| 4. | Машинное обучение и «Большие данные» | УК-1; ПК- 1; ПК-4; ПК-5 | 4 | | 2 | 12 |
| 5. | Обработка больших объемов графовых данных | УК-1; ПК- 1; ПК-4; ПК-5 | 4 | | 2 | 12 |
| Итого | | | | 4 | 8 | 59 |

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Современные методики анализа, технологии хранения и обработки неструктурированных и больших данных : метод. указания по контактной и самостоятельной работе / сост. Е. В. Попова, А. А. Петров. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 23 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/118/SMARTKHiONiBD_MU_528137_v1.PDF

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра) | Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП |
|--|---|
| | УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях |
| 1 | История науки |
| 1 | Основы научно-исследовательской деятельности |
| 2 | Современные технологии поддержки принятия оптимальных решений |
| 4 | Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ |
| 4 | Современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента |
| 4 | Исследование и адаптация математических моделей и вычислительных методов |
| 4 | Комплексы проблемно-ориентированных программ |
| 4 | Информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в экономике |
| 4 | Современные методики анализа, технологии хранения и обработки неструктурированных и больших данных |
| 2, 4 | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| 8 | Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) |
| 8 | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |
| 8 | Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации) |
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 | Научно-исследовательская деятельность |
| | ПК-1 способен выполнять теоретический анализ и экспериментальное исследование математических моделей, численных методов и комплексов программ с целью улучшения их характеристик, а также развивать качественные и аналитические методы исследования математических моделей |
| 2, 4 | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| 4 | Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ |
| 4 | Современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента |
| 4 | Исследование и адаптация математических моделей и вычислительных методов |
| 4 | Современные методики анализа, технологии хранения и |

| | |
|---|---|
| | обработки неструктурированных и больших данных |
| 8 | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |
| 8 | Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации) |
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 | Научно-исследовательская деятельность |
| ПК-4 способен разрабатывать новые математические методы, системы компьютерного и имитационного моделирования и интеллектуальной обработки данных | |
| 2, 4 | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| 4 | Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ |
| 4 | Современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента |
| 4 | Исследование и адаптация математических моделей и вычислительных методов |
| 4 | Современные методики анализа, технологии хранения и обработки неструктурированных и больших данных |
| 8 | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |
| 8 | Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации) |
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 | Научно-исследовательская деятельность |
| ПК-5 способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в математическом моделировании, численных методах и комплексах программ | |
| 2 | Современные технологии поддержки принятия оптимальных решений |
| 3 | Основы научно-исследовательской деятельности |
| 4 | Современные методики анализа, технологии хранения и обработки неструктурированных и больших данных |
| 2, 3 | Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании |
| 2, 4 | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| 8 | Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) |
| 8 | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |
| 8 | Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации) |
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 | Научно-исследовательская деятельность |

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|--|---|--|---|---|--|
| | неудовлетворительно (минимальный) | удовлетворительно (пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) | |
| УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. | | | | | |
| <p><u>Знать:</u> Методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p><u>Уметь:</u> Анализировать альтернативные варианты исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши от реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений.</p> | Не обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками. | Обладает необходимыми знаниями в области критического анализа и оценки современных научных достижений. | Обладает необходимыми знаниями и умениями в области критического анализа и оценки современных научных достижений. | Обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками в области критического анализа и оценки современных научных достижений. | Контрольные работы, доклады, вопросы к зачету. |

| Планируемые результаты освоения компетенции | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|---|--|--|---|---|---|
| | неудовлетворительно (минимальный) | удовлетворительно (пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) | |
| <p><u>Владеть:</u> Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p>ПК-1 Способность выполнять теоретический анализ и экспериментальное исследование математических моделей, численных методов и комплексов программ с целью улучшения их характеристики, а также развивать качественные и аналитические методы исследования математических моделей.</p> | | | | | |
| <p><u>Знать:</u> Качественные и аналитические методы исследования математических моделей и особенности их применения.</p> <p><u>Уметь:</u> Проводить анализ и экспериментальные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, а также осуществлять их оптимизацию с целью улучшения характеристики.</p> <p><u>Владеть:</u> Навыками комплексного анализа и экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных</p> | <p>Не обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками.</p> | <p>Обладает необходимыми знаниями в области теоретического анализа и исследования математических моделей, численных методов и комплексов программ.</p> | <p>Обладает необходимыми знаниями и умениями в области теоретического анализа и исследования математических моделей, численных методов и комплексов программ.</p> | <p>Обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками в области теоретического анализа и исследования математических моделей, численных методов и комплексов программ.</p> | <p>Контрольные работы, доклады, вопросы к зачету.</p> |

| Планируемые результаты освоения компетенции | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|---|--|---|--|--|---|
| | неудовлетворительно (минимальный) | удовлетворительно (пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) | |
| методов и комплексов программ, с целью осуществления их оптимизации. | | | | | |
| ПК-4 Способность разрабатывать новые математические методы, системы компьютерного и имитационного моделирования и интеллектуальной обработки данных. | | | | | |
| <p><u>Знать:</u> Подходы к разработке математических моделей, а также систем компьютерного и имитационного моделирования и интеллектуальной обработки данных.</p> <p><u>Уметь:</u> Разрабатывать математические модели, системы компьютерного и имитационного моделирования и интеллектуальной обработки данных в областях исследований.</p> <p><u>Владеть:</u> Навыками разработки математических моделей, систем компьютерного и имитационного моделирования и интеллектуальной обработки данных.</p> | <p>Не обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками.</p> | <p>Обладает необходимыми знаниями в области разработки новых математических методов, систем компьютерного и имитационного моделирования, интеллектуальной обработки данных.</p> | <p>Обладает необходимыми знаниями и умениями в области разработки новых математических методов, систем компьютерного и имитационного моделирования, интеллектуальной обработки данных.</p> | <p>Обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками в области разработки новых математических методов, систем компьютерного и имитационного моделирования, интеллектуальной обработки данных.</p> | <p>Контрольные работы, доклады, вопросы к зачету.</p> |
| ПК-5 Способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в | | | | | |

| Планируемые результаты освоения компетенции | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|---|-----------------------------------|-------------------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| | неудовлетворительно (минимальный) | удовлетворительно (пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) | |

| | | | | | |
|---|--|---|--|--|---|
| математическом моделировании, численных методах и комплексах программ | | | | | |
| <p><u>Знать:</u> Современные методы сбора и анализа научно-технической в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.</p> <p><u>Уметь:</u> Анализировать научно-техническую информацию в рамках выбранной тематики исследования.</p> <p><u>Владеть:</u> Навыками обобщения отечественного и зарубежного опыта по выбранной тематике исследования, анализировать полученные данные.</p> | <p>Не обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками.</p> | <p>Обладает необходимыми знаниями в области сбора и анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований.</p> | <p>Обладает необходимыми знаниями и умениями в области сбора и анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований.</p> | <p>Обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками в области сбора и анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований.</p> | <p>Контрольные работы, доклады, вопросы к зачету.</p> |

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Доклады

Доклад – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст доклада должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Доклад должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики доклада к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Рекомендуемая тематика докладов по курсу:

1. История возникновения термина «Большие данные».
2. Источники больших данных.
3. Какими объемами данных мы можем управлять?
4. Развитие больших данных.
5. Цикл Гартнера в развитии информационных технологий.

Контрольные работы

Пример заданий на контрольные работы

1. Особенности отображения временных меток в BigTable.
2. HIVE – хранилище больших данных: архитектура, работа с данными.
3. Анализ данных с помощью PIG.
4. Логистический анализ с использованием Splunk.
5. Работа с данными с помощью Spark DataFrames и Spark SQL.

Вопросы на зачет

УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

ПК-1 Способность выполнять теоретический анализ и экспериментальное исследование математических моделей, численных методов и комплексов программ с целью улучшения их характеристик, а также развивать качественные и аналитические методы исследования математических моделей.

ПК-4 Способность разрабатывать новые математические методы, системы компьютерного и имитационного моделирования и интеллектуальной обработки данных.

ПК-5 Способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в математическом моделировании, численных методах и комплексах программ

1. История возникновения термина «Большие данные».
2. Источники больших данных.
3. Развитие больших данных. Цикл Гартнера в развитии информационных технологий.
4. Основы Hadoop. Базовый набор компонентов Hadoop.
5. Базовые модули фреймворка Apache Framework.
6. Файловая система Hadoop Distributed File System (HDFS). HDFS и HDFS2.
7. MapReduce Framework и YARN.
8. Окружение Hadoop: YARN, Tez, Spark, HRS.
9. Базовые приложения Hadoop: Pig, HIVE, HBASE.
10. HBase – распределенная и масштабируемая база данных для работы с большими данными.
11. Сравнение HBase и HDFS.
12. Модель данных в HBase.
13. Закономерности формирования BigTable.
14. Особенности отображения временных меток в BigTable.
15. HIVE – хранилище больших данных: архитектура, работа с данными.
16. Анализ данных с помощью PIG. Команды PIG.
17. Логистический анализ с использованием Splunk.
18. Работа с данными с помощью Spark DataFrames и Spark SQL.
19. Основы машинного обучения. «Осмысление данных» для машинного обучения.
20. Основы KNIME.
21. Классификация инструментов, техник и алгоритмов машинного обучения.
22. Ассоциативные правила.
23. Кластерный анализ.
24. Кластеризация в KNIME.
25. Кластеризация в Spank.
26. Социальные сети и базы знаний как источники больших данных.
27. Подходы к обработке больших данных, структурированных в виде графов.
28. Open Source-решения для обработки больших объемов графовых данных.
29. Apache Giraph и GraphLab.
30. MapReduce и обработка крупномасштабных графов.
31. MapReduce против Giraph.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся.

Критериями оценки доклада являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» – выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «**хорошо**» – основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка «**удовлетворительно**» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

Оценка «**неудовлетворительно**» – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

Критерии оценки контрольных работ обучающихся:

«Зачтено» выставляется, в случае демонстрации обучающимся хороших знаний изученного учебного материала по предложенным вопросам; обучающийся логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемых вопросов и заданий; показывает умение формулировать выводы и обобщения по теме заданий.

«Не зачтено» выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения материала; неудовлетворительном знании базовых терминов и понятий курса; отсутствии логики и последовательности в изложении ответов на предложенные вопросы; в случае невыполнения одного или нескольких структурных элементов контрольной работы.

Критерии оценки на зачете

«Зачтено» выставляется, в случае демонстрации обучающимся хороших знаний изученного учебного материала по предложенным вопросам; обучающийся логично и последовательно излагает и

интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемых вопросов и заданий; показывает умение формулировать выводы и обобщения по теме заданий.

«Не зачтено» выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения материала; неудовлетворительном знании базовых терминов и понятий курса; отсутствии логики и последовательности в изложении ответов на предложенные вопросы; в случае невыполнения одного или нескольких структурных элементов контрольной работы.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Воронов, В. И. Data Mining - технологии обработки больших данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Воронов, Л. И. Воронова, В. А. Усачев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 47 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81324.html>

2. Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский городской педагогический университет, 2012. — 204 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26444.html>

3. Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский городской педагогический университет, 2012. — 308 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26445.html>

Дополнительная учебная литература

1. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход [Электронный ресурс] : монография / Б. Ю. Лемешко, С. Б. Лемешко, С. Н. Постовалов, Е. В. Чимитова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 888 с. — 978-5-7782-1590-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47719.html>

2. Уэс, Маккинли Python и анализ данных [Электронный ресурс] / Маккинли Уэс ; пер. А. А. Слинкин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, 2017. — 482 с. — 978-5-4488-0046-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64058.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронные библиотечные системы:

| № | Наименование | Тематика | Ссылка |
|----------|-------------------------------|-----------------|---|
| 1. | IPRbook | Универсальная | http://www.iprbookshop.ru/ |
| 2. | Образовательный портал КубГАУ | Универсальная | https://edu.kubsau.ru/ |

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Современные методики анализа, технологии хранения и обработки неструктурированных и больших данных : метод. указания по контактной и самостоятельной работе / сост. Е. В. Попова, А. А. Петров. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 23 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/118/SMATKHiONiBD_MU_528137_v1.PDF

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Программное обеспечение:

| № | Наименование | Краткое описание |
|----------|----------------------|--------------------------|
| 1 | Microsoft Windows | Операционная система |
| 2 | Microsoft Office | Пакет офисных приложений |
| 3 | Система тестирования | Тестирование |

| | | |
|--|--------|--|
| | INDIGO | |
|--|--------|--|

Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных и поисковых систем

| № | Наименование | Тематика | Электронный адрес |
|----|--|---------------|---|
| 1. | Гарант | Правовая | https://www.garant.ru/ |
| 2. | Консультант | Правовая | https://www.consultant.ru/ |
| 3. | Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» | Универсальная | https://elibrary.ru |

Доступ к сети Интернет и ЭИОС университета

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

| Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Современные методики анализа, технологии хранения и обработки неструктурированных и больших данных | <p>Помещение №207 ЭК, площадь — 62,6 кв.м.; посадочных мест — 30; помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; кондиционер — 1 шт.;</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 10 шт.);</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office, Indigo Office</p> <p>Помещение №4 ЭК, площадь — 31,1 кв.м.;</p> <p>помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования.</p> <p>кондиционер — 2 шт.;</p> <p>лабораторное оборудование</p> | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13 |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>(шкаф лабораторный — 1 шт.; набор лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.; проектор — 1 шт.; микрофон — 1 шт.; ибп — 4 шт.; сервер — 1 шт.; носитель информации — 1 шт.; компьютер персональный — 15 шт.).</p> | |
| Современные методики анализа, технологии хранения и обработки неструктурированных и больших данных | <p>Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41 кв.м.; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p> | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13 |
| Современные методики анализа, технологии хранения и обработки неструктурированных и больших данных | <p>Помещение №211а НОТ, посадочных мест — 30; площадь — 47,1 кв.м; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (принтер — 2 шт.; экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; ибп — 1 шт.; компьютер персональный — 6 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p> | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13 |