МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики



«28» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.37 «Углубленный анализ данных и Big Data»

Направление подготовки/специальность: 01.03.02 прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) / специализация: Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности

Программа подготовки: академическая

Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
4E23D21DF7CC6DF6D9D04D6AEAE74F342DA725D9
Владелец: Хагуров Темыр Айтечевич
Действителен: с 13.05.2021 до 13.08.2022

Рабочая программа дисциплины Б1.О.37 «Углубленный анализ данных и Big Data» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности».

Программу составил(и):

Кандидат технических наук,

доцент кафедры прикладной математики

Е.Ю. Пелипенко

Рабочая программа дисциплины «Углубленный анализ данных и Big Data»» утверждена на заседании кафедры прикладной математики протокол № 10 «20» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой

Уртенов М.Х.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 1 «21» мая 2021 г.

Председатель УМК факультета Коваленко А.В.



Рецензенты:

Шапошникова Татьяна Леонидовна.
Доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор. Почетный работник высшего профессионального образования РФ. Директор института фундаментальных наук (ИФН)ФГБОУ ВО «КубГТУ».

Марков Виталий Николаевич.
Доктор технических наук. Профессор кафедры информационных систем и программирования института компьютерных систем и информационной безопасности (ИКСиИБ) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины: формирование у студентов базовых знаний, умений и навыков в изучении основных понятий и принципов углубленного анализа данных, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач, связанных с большими объемами данных достаточных для освоения основной образовательной программы направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика; формирование составляющих частей общекультурных и профессиональных компетенций.

1.2 Задачи дисциплины

В задачи курса «Углубленный анализ данных и Big Data» входят:

1.2.1. подготовка специалистов, способных применять полученные знания для решения прикладных задач, владеющих достаточными знаниями основных теоретических положений курса «Углубленный анализ данных и Big Data»;

1.2.2. формирование культуры мышления, способности к анализу, обобщению и восприятию информации, к постановке цели и выбору путей ее достижения;

1.2.3. обеспечение математическим аппаратом естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин;

1.2.4. формирование привычки к строгости в формулировки изложения материала, к логически непротиворечивой цепочке выводов и заключений;

1.2.5. формирование способности производить анализ данных большого объема и на его основе предлагать пути решения поставленной задачи;

1.2.6. развитие у студентов навыков самообразования.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.37 «Углубленный анализ данных и Big Data» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. цикла математических, естественнонаучных и общетехнических дисциплин.

Необходимым требованием к «входным» знаниям, умениям и опыту деятельности обучающегося при освоении данной дисциплины является уверенное владение знаниями по предметам «Алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Дифференциальные и разностные уравнения», «Дискретная математика», «Численные методы», «Теория систем и системный анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика» и другие. Дисциплина призвана дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при выполнении студентами учебно-исследовательской работы.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине *(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))*
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине *(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))*
ИОПК-1.1 (06.016 А/30.6 Зн.3) Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их при анализе предметной области	**Знает** основные базовые математические знания (понятия, методы, алгоритмы алгебры и геометрии) связанные с информатикой и информационными технологиями
ИОПК-1.2 (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности **ИОПК-1.8** (40.001 А/02.5 Др.2) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, с использованием фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук	**Умеет** применять основные методы и алгоритмы алгебры и геометрии в фундаментальной математике и информатике для разработки информационных технологий
	Владеет базовыми методами получения углубленных знаний для решения теоретических и прикладных задач в области информациионных технологий
ПК-1 Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики	
ИПК-1.4 (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт решения актуальных и значимых задач прикладной математики и информатики **ИПК-1.6** (06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные при решении задач в области прикладной математики и информатики **ИПК-1.8** (40.001 А/02.5 Др.2) Деятельность, направленная на решение задач актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач	**Знает** основные методы и алгоритмы дисциплины
	Умеет применять изученные методы и алгоритмы на практике
	Владеет навыками решения практических задач на основе изученных методов и алгоритмов

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего Часов	8 семестр (часы)
Аудиторные занятия (всего)	36,3	36,3
В том числе:		
Занятия лекционного типа	14	14
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-
Лабораторные занятия	28	28
КСР	4	4
ИКР	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	8	8
В том числе:		
Курсовая работа	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	2	2
Выполнение индивидуальных заданий	4	4
Реферат	-	-
Подготовка к текущему контролю	2	2
Промежуточная аттестация (контроль)	54	54
Общая трудоемкость час	108,3	108,3
зач. ед.	3	3

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре (очная форма обучения).

№	Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа	
			Всего	Л	ЛР	КСР	СРС	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в углубленный анализ данных.			2	4	-	-	6
2.	Предварительная обработка данных в Tableau			2	4	-	2	12
3.	Визуальный анализ данных, вычисления и формирование отчетов в Tableau			4	8	2	2	12
4.	Методы углубленного анализа данных			2	4	-	2	12
5.	Технологии Big Data			4	8	2	2	12
	Всего по разделам дисциплины			14	28	4	8	54
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3					
	Итого за 8 семестр:	108,3	108,3	14	28	4	8	54

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Форма проведения аттестации по дисциплине: *экзамен в восьмом семестре.*

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение в углубленный анализ данных	Основы анализа данных. Построение системы анализа данных.	Устный опрос
2.	Предварительная обработка данных в Tableau	Знакомство с системой интерактивной аналитики Tableau Desktop. Базовые понятия, роли, типы полей и вычислений.	Устный и письменный опрос
3.	Визуальный анализ данных, вычисления и формирование отчетов в Tableau	Проектирование датасорсов. Обновление данных. Работа с источниками. Варианты соединений. Базовые визуализации: Bar Charts, Line Charts, Scatter Plot, Tables, Dual Axis. Вычисляемые поля, параметры. Форматирование. Публикация документов и совместное использование.	Устный и письменный опрос
4.	Методы углубленного анализа данных.	Регрессионный анализ данных, классификация данных, кластерный анализ, другие методы многомерного анализа данных. Быстродействие систем анализа данных, нейронные сети, сверточные сети, алгоритмы обучения. Data Mining.	Устный и письменный опрос
5.	Технологии Big Data	Основы технологий Big Data. Hadoop и MapReduce. Распределенная файловая система HDFS. NoSQL, HBase, Cassandra, YARN. Задачи MapReduce на YARN. Информационный поиск.	Устный и письменный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа – не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение в углубленный анализ данных	Основы анализа данных. Построение системы анализа данных.	индивидуальное практическое задание
2.	Предварительная обработка данных в Tableau	Знакомство с системой интерактивной аналитики Tableau Desktop. Базовые понятия, роли, типы полей и вычислений.	индивидуальное практическое задание
3.	Визуальный анализ данных, вычисления и	Проектирование датасорсов. Обновление данных. Работа с источниками. Варианты соединений. Базовые визуализации: Bar Charts, Line Charts, Scatter Plot, Tables, Dual Axis.	индивидуальное практическое задание

	формирование отчетов в Tableau	Вычисляемые поля, параметры. Форматирование. Публикация документов и совместное использование.	
6.	Методы углубленного анализа данных.	Регрессионный анализ данных, классификация данных, кластерный анализ, другие методы многомерного анализа данных. Быстродействие систем анализа данных, нейронные сети, сверточные сети, алгоритмы обучения. Data Mining.	индивидуальное практическое задание
7.	Технологии Big Data	Основы технологий Big Data. Hadoop и MapReduce. Распределенная файловая система HDFS. NoSQL, HBase, Cassandra, YARN. Задачи MapReduce на YARN. Информационный поиск.	индивидуальное практическое задание

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Работа в Tableau	Ryan Sleeper. Tableau Desktop Pocket Reference. - O'Reilly Media, 2021. – 162 p. Райан Слипер. Анализ данных в Tableau на практике. 100 советов, уроков и стратегий от мастера дзен в Tableau. / пер. с англ. А. Ю. Гинько. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 546 с.: ил.
1.	Углубленный анализ данных (нейросетевые технологии)	Николенко С., Кадурин А., Архангельская Е. Глубокое обучение. — СПб.: Питер, 2018. — 480 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»)
2.	Углубленный анализ данных (реализация на языках R и Python)	Введение в статистическое обучение с примерами на языке R Python и анализ данных Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-learn и TensorFlow. Концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем.
3.	Изучение разделов курса «Углубленный анализ данных и Big Data»	Hadoop. Подробное руководство Высоконагруженные приложения. Программирование, масштабирование, поддержка. Укрощение больших данных. Билл Фрэнкс Big data простым языком. Алексей Благирев, Наталья Хапаева Spark для профессионалов. Сэнди Риза, Ури Лезерсон, Шон Оуэн, Джош Уиллс Работа с BigData в облаках. Александр Сенько

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла,

– в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В соответствии с требованиями по направлению подготовки реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе преподавания дисциплины применяются следующие методы обучения:

Проблемная лекция. Начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Лекция строится таким образом, что деятельность студента по её усвоению приближается к поисковой, исследовательской. Обязателен диалог преподавателя и студентов. Примером проблемной лекции может служить лекция по теме: «Моральные аспекты больших данных».

*Лекция-консультаци*я, при которой до 50% времени отводится на вопросы студентов. Лекция – консультация наиболее эффективна, если является завершающей лекцией семестра.

Лекция-визуализация. Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальной форме; используются схемы, рисунки, чертежи, к подготовке которых привлекаются обучающиеся. В курсе «Углубленный анализ данных и Big Data» к таким лекциям относятся лекции, тематика которых связана моделями обработки больших данных.

На практических занятиях используются неигровые имитационные методы обучения:

Занятия с применением затрудняющих условий (временные ограничения; запрещения на использование определенных методик; информационная недостаточность). Например,

тема: «многомерный анализ данных».

Метод Дельфи группового решения творческих задач. Помогает выбрать из предлагаемой серии альтернативных вариантов лучший: от членов группы требуется дать оценку каждого варианта в определенной последовательности. Примером может служить практическое занятие по теме: «Практическая реализация методов анализа данных».

В процессе проведения практических занятий можно использовать такой метод, как *деловая игра* (игровой имитационный метод), например, по теме: «Система линейных уравнений». Деловая игра - форма и метод обучения, в которой моделируются предметный и социальный аспекты содержания профессиональной деятельности. Предназначена для отработки профессиональных умений и навыков. В деловой игре развертывается квазипрофессиональная деятельность обучающихся на имитационно-игровой модели, отражающей содержание, технологии и динамику профессиональной деятельности специалистов, ее целостных фрагментов.

Бинарное занятие – одна из эффективных методик, позволяющая наиболее эффективно демонстрировать межпредметные связи, формировать профессиональные компетенции студента, а также способствующая активизации учебного процесса (пр. занятие по теме: Организация данных).

Технология развивающей кооперации – межличностные коммуникации, в основе которых берется способность индивида встать на позицию другого человека или группы людей, и только с этой позиции оценить свои собственные действия. Работа в группах (пр. занятие лабораторное).

В процессе обучения студенты участвуют в построении математических моделей практических задач, выявлении устойчивых алгоритмов решения задач.

Индивидуальные задания, самостоятельные и контрольные работы, расчётно-графические работы выполняются студентами в письменной форме. Используется бально-рейтинговая система оценки результатов.

Качество обучения достигается за счет использования следующих активных и интерактивных форм учебной работы: активные лекции, игровая технология, бинарное занятие, деловая игра, технология развивающей кооперации и др.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, приведён в таблице 7.

Таблица 7

Семестр	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	Проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция – пресс-конференция, лекция-беседа или лекция-дискуссия, лекция с разбором конкретной ситуации	10
	ПР	Использование методов группового решения творческих задач.	10
2	Л	Проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция – пресс-конференция, лекция-беседа или лекция-дискуссия, лекция с разбором конкретной ситуации	10

	Пр	Использование методов группового решения творческих задач	10
Итого:			40

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Б1.О.37 «Углубленный анализ данных и Big Data». Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** и **промежуточной аттестации**.

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующая с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения.

Текущий контроль успеваемости студентов представляет собой:

— устный опрос (групповой или индивидуальный);

— проверку выполнения письменных домашних заданий;

— проведение контрольных работ;

— проведение коллоквиумов (в письменной форме);

— контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

Для самостоятельной работы используется учебно-методическое обеспечение на бумажных и электронных носителях. Тематика самостоятельной работы соответствует содержанию разделов дисциплины и теме домашнего задания. Освоение материала контролируется в процессе проведения практических занятий.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля выбираются из содержания разделов дисциплины. Выполнение домашнего задания обеспечивает непрерывный контроль за процессом освоения учебного материала каждого обучающегося, своевременное выявление и устранение отставаний и ошибок.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: 8 семестр – экзамен; Промежуточная аттестация представлена типовыми задачами по всем пройденным темам, а так же экзаменационными вопросами по лекционному материалу.

К формам текущего контроля относится проверка *практических индивидуальных задач*, которая является одной из сложных форм проверки; она может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов. Индивидуальная практическая задача, как правило, представляет собой задание средней сложности, требующее поиска обоснованного решение с применением изученных технологий и моделей. Во время проверки и оценки заданий проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления. Перечень тем индивидуальных практических заданий приведен ниже.

Практическое задание 1. Предварительная обработка данных в Tableau

Практическое задание 2. Визуализация данных в Tableau

Практическое задание 3. Кластерный анализ в Tableau
Практическое задание 4. Прикладные задачи углубленного анализа данных
Практическое задание 5. Технологии Big Data

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	**ИОПК-1.1** (06.016 А/30.6 Зн.3) Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их при анализе предметной области **ИОПК-1.2** (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности **ИОПК-1.8** (40.001 А/02.5 Др.2) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, с использованием фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук	**Знает** основные базовые математические знания (понятия, методы, алгоритмы) связанные с информатикой и информационными технологиями	Вопросы для устного (письменного) опроса по теме, разделу	Вопрос 1, 2 билета экзамена
		Умеет применять основные методы и алгоритмы в фундаментальной математике и информатике для разработки информационных технологий	Практические работы 1-4	Вопрос 3 билета экзамена
		Владеет базовыми методами получения углубленных знаний для решения теоретических и прикладных задач в области информациионных технологий	Устный опрос	Дополнительные вопросы на экзамене
2	**ИПК-1.4** (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт решения актуальных и значимых задач прикладной математики и информатики **ИПК-1.6** (06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные при решении задач в области прикладной математики и информатики **ИПК-1.8** (40.001 А/02.5 Др.2) Деятельность, направленная на решение задач актуальные и	**Знает** основные методы и алгоритмы дисциплины	Вопросы для устного (письменного) опроса по теме, разделу	Вопрос 1, 2 билета экзамена
		Умеет применять изученные методы и алгоритмы на практике	Практические задачи 1-4	Вопрос 3 билета экзамена
		Владеет навыками решения практических задач на основе изученных методов и алгоритмов	Практические задание 1-4	Дополнительные вопросы на экзамене

	значимые задачи прикладной математики и информатики аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач			

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

Вариант индивидуального практического задания № 1 по теме «Предварительная обработка данных».

Исследование наборов данных, представленных на портале открытых данных data.gov.ru. Исследование наборов данных, представленных на портале data.worldbank.org. Построение автоматизированной системы сбора данных с использованием Tableau.

Вариант индивидуального практического задания № 2 по теме «Визуализация данных в Tableau».

Построить диаграммы разных типов (смешанные диаграммы, диаграммы рассеяния, плоское дерево, спарклайны, пулевая диаграмма, гистограмма, «ящик с усами», символьная карта, диаграмма Ганта) на основе данных, представленных в индивидуальных данных.

Вариант индивидуального практического задания № 3 по теме «Кластерный анализ в Tableau».

Произвести кластерный анализ данных по имеющейся выборке с использованием средств Tableau.

Вариант индивидуального практического задания № 4 по теме «Прикладные задачи углубленного анализа данных».

Решить задачу распознавания образа с использованием сверточной нейронной сети.

Вариант индивидуального практического задания № 5 по теме «Технология Big Data».

Работа с данными с использованием распределенной файловой системой.

Критерии оценки индивидуальных практических заданий:

— оценка “зачтено” выставляется при полном раскрытии темы контрольной работы, а также при последовательном, четком и логически стройном ее изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения;

— оценка “не зачтено” выставляется за слабое и неполное раскрытие темы контрольной работы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

К формам контроля относится *экзамен* — это форма промежуточной аттестации студента, определяемая учебным планом подготовки по направлению ВО. Экзамен служит формой проверки успешного выполнения бакалаврами контрольных работ и усвоения учебного материала лекционных занятий.

Примерные вопросы к экзамену (8 семестр)

1. Основы анализа данных. Основные определения, принцип структуры и объемы данных.
2. Основные принципы построения системы анализа данных.
3. Сбор и подготовка данных: общие сведения, источники данных, сбор данных, подготовка данных для работы с Tableau
4. Tableau Desktop. Базовые понятия, роли, типы полей и вычислений.
5. Проектирование датасорсов
6. Обновление данных
7. Работа с источниками
8. Варианты соединений
9. Базовые визуализации: Bar Charts, Line Charts, Scatter Plot, Tables, Dual Axis
10. Вычисляемые поля, параметры
11. Форматирование
12. Публикация документов и совместное использование
13. алгоритмы обучения нейронных сетей. Реализация на языках R и Python
14. Data Mining.
15. Быстродействие систем анализа данных
16. Основы технологий Big Data. Их преимущества и ограничения.
17. Hadoop и MapReduce.
18. Распределенная файловая система HDFS.
19. NoSQL, HBase, Cassandra, YARN.
20. Задачи MapReduce на YARN.
21. Информационный поиск.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Анализ данных : учебник для академического бакалавриата / В. С. Мхитарян [и др.] ; под ред. В. С. Мхитаряна. - М. : Юрайт, 2018. - 490 с. - https://biblio-online.ru/book/CC38E97A-CCE5-4470-90F1-3B6D35ACC0B4.

2. Крутиков, В. Н. Анализ данных : учебное пособие / В. Н. Крутиков, В. В. Мешечкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 138 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=278426&sr=1.

3. Брандт, З. Анализ данных : статистические и вычислительные методы для научных работников и инженеров / З. Брандт. - [Б. м.] : МИР , 2003. - 1 электрон. диск (CD-ROM). - ISBN 0387984984.

4. Тюрин, Юрий Николаевич. Анализ данных на компьютере : учебное пособие по курсу прикладной статистики для студентов ВУЗов / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров ; под ред. В. Э. Фигурнова. - М. : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 1995. - 384 с. : ил. - Библиогр.: с. 377-380. - ISBN 586225126. - ISBN 527910820

5. Брандт, Зигмунд. Анализ данных. Статистические и вычислительные методы для научных работников и инженеров / З. Брандт ; пер. с англ. О. И. Волковой ; под ред. Е. В. Чепурина. - М. : Мир : АСТ, 2003. - 686 с. : ил. - Библиогр.: с. 651-654. - ISBN 5030034781. - ISBN 5170197780.

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» **HTTP://DLIB.EASTVIEW.COM**

2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU **HTTPS://GREBENNIKON.RU/**

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» **HTTPS://URAIT.RU/**

2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» **WWW.BIBLIOCLUB.RU**

3. ЭБС «BOOK.ru» **HTTPS://WWW.BOOK.RU**

4. ЭБС «ZNANIUM.COM» **WWW.ZNANIUM.COM**

5. ЭБС «ЛАНЬ» **HTTPS://E.LANBOOK.COM**

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) **HTTP://WEBOFSCIENCE.COM/**
2. Scopus **HTTP://WWW.SCOPUS.COM/**
3. ScienceDirect **WWW.SCIENCEDIRECT.COM**
4. Журналы издательства Wiley **HTTPS://ONLINELIBRARY.WILEY.COM/**
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) **HTTP://WWW.ELIBRARY.RU/**
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН **HTTP://ARCHIVE.NEICON.RU**
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) **HTTPS://RUSNEB.RU/**
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина **HTTPS://WWW.PRLIB.RU/**
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда **HTTPS://EBOOKCENTRAL.PROQUEST.COM/LIB/KUBANSTATE/HOME.ACTION**
10. Springer Journals **HTTPS://LINK.SPRINGER.COM/**
11. Nature Journals **HTTPS://WWW.NATURE.COM/SITEINDEX/INDEX.HTML**
12. Springer Nature Protocols and Methods **HTTPS://EXPERIMENTS.SPRINGERNATURE.COM/SOURCES/SPRINGER-PROTOCOLS**
13. Springer Materials **HTTP://MATERIALS.SPRINGER.COM/**
14. zbMath **HTTPS://ZBMATH.ORG/**
15. Nano Database **HTTPS://NANO.NATURE.COM/**
16. Springer eBooks: **HTTPS://LINK.SPRINGER.COM/**
17. "Лекториум ТВ" **HTTP://WWW.LEKTORIUM.TV/**
18. Университетская информационная система РОССИЯ **HTTP://UISRUSSIA.MSU.RU**

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных **HTTP://WWW.USPTO.GOV/PATFT/**
2. Полные тексты канадских диссертаций **HTTP://WWW.NLC-BNC.CA/THESESCANADA/**
3. КиберЛенинка (**HTTP://CYBERLENINKA.RU/**);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации **HTTPS://WWW.MINOBRNAUKI.GOV.RU/**;

5. Федеральный портал "Российское образование" **HTTP://WWW.EDU.RU**/;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" **HTTP://WINDOW.EDU.RU**/;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов **HTTP://SCHOOL-COLLECTION.EDU.RU/** .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (**HTTP://FCIOR.EDU.RU**/);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" **HTTPS://PUSHKININSTITUTE.RU**/;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" **HTTP://GRAMOTA.RU**/;
11. Служба тематических толковых словарей **HTTP://WWW.GLOSSARY.RU**/;
12. Словари и энциклопедии **HTTP://DIC.ACADEMIC.RU**/;
13. Образовательный портал "Учеба" **HTTP://WWW.UCHEBA.COM/**;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы **HTTP://XN--273--84D1F.XN--P1AI/VOPROSY_I_OTVETY**

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения **HTTP://MOODLE.KUBSU.RU**
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций **HTTP://MSCHOOL.KUBSU.RU/**
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий **HTTP://MSCHOOL.KUBSU.RU**;
4. Электронный архив документов КубГУ **HTTP://DOCSPACE.KUBSU.RU/**
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" **HTTP://ICDAU.KUBSU.RU/**

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретические знания по основным разделам курса «Углубленный анализ данных и Big Data» студенты приобретают на лекциях и практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу «Углубленный анализ данных и Big Data» представляются в виде изложения материала по теме лекции с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 12 часов.

В рамках самостоятельной познавательной деятельности студентам также предлагается изучить некоторые разделы, не вошедшие в лекционный курс.

Внеаудиторная работа по дисциплине «Углубленный анализ данных и Big Data» заключается в следующем:

— повторение лекционного материала и проработка учебников и учебных пособий;

— подготовка к практическим занятиям;

— проработка тем, вынесенных на самостоятельную подготовку.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, библиотекой факультета компьютерных технологий и прикладной математики, возможностями компьютерного класса факультета.

Итоговый контроль осуществляется в виде зачетов и экзаменов.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оборудованная видеопроектором и экраном, ауд. 129, 131, А 301 б, А 305, А 307.
2.	Семинарские занятия	Не предусмотрены
3.	Лабораторные занятия	Аудитории для лабораторных занятий, оборудованные досками, ауд. 129, 131, 133, 147, 148, 149, 150, А301б, А305, А307, А512, 100С.
4.	Курсовое проектирование	Не предусмотрено
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, оборудованная доской, ауд. 129, 131, 133, 147, 148, 149, 150, А 301 б, А305, А307, А512, 100С.
6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, оборудованная доской, ауд. 129, 131, 133, 147, 148, 149, 150, А 301 б, А305, А307, А512, 100С.
7.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, ауд. 102-А и читальный зал.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Не требуетсмя
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.102А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Не требуется

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины Б1.О.37

«Углубленный анализ данных и Big Data» по направлению 01.03.02 прикладная математика и информатика, квалификация выпускника «бакалавр», разработчик к.т.н., преподаватель кафедры прикладной математики Пелипенко Е.Ю.

Учебная программа была составлена преподавателем кафедры прикладной математики Кубанского государственного университета Пелипенко Екатериной Юрьевной. Рабочая программа в полной мере соответствует требованиям ФГОС ВО для направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» очной формы обучения. Все компетенции и требуемые знания, отраженные в программе, полностью соответствуют требованиям. Программа составлено логично и последовательно. Трудоемкость тем и разделов отражена достоверно.

Учебная дисциплина будет реализовываться на 4 курсе, в 8 семестре, она предусматривает объем 108 учебных часа, в т.ч.: лекции – 14 часа, лабораторные занятия – 28; самостоятельная работа – 8 часов; контроль – 53,7 часа. Предусмотрена форма отчетности – экзамен в 8 семестре.

Целью освоения учебной дисциплины «Углубленный анализ данных и Big Data» является развитие профессиональных и общекультурных компетенций при освоении материала по курсу. Автор программы выделяет наиболее актуальные задачи, решаемые в процессе преподавания данной учебной дисциплины, которые необходимы для формирования компетенций студентов, изложенных в рабочей программе и предусмотренных ФГОС ВО для соответствующего направления.

Изучение дисциплины базируется на школьных знаниях студентов, а также на знаниях, получаемых в рамках ряда дисциплин, изучаемых параллельно с данной.

В качестве основной образовательной технологии, применяемой автором, является контроль индивидуальной работы студентов, а так же разъяснение материала на лекционных и практических занятиях.

Считаю, что разработанная Пелипенко Е. Ю. рабочая программа соответствует ФГОС ВО для указанного направления подготовки и может быть рекомендована для использования в учебном процессе.

Рецензент:

Шапошникова Татьяна Леонидовна,

доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор,
почетный работник высшего профессионального образования РФ, директор института фундаментальных наук (ИФН) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины Б1.О.37

«Углубленный анализ данных и Big Data**» по направлению 01.03.02 прикладная**

математика и информатика, квалификация выпускника «бакалавр», разработчик

к.т.н., преподаватель кафедры прикладной математики Пелипенко Е.Ю.

Рабочая программа составлена для направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», очной формы обучения. Учебная дисциплина реализуется в бакалавриате, на 4 курсе, в 8 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет объем 108 учебных часа, в т.ч.: лекции – 14 часов, лабораторные занятия – 28; самостоятельная работа – 8 часов; контроль – 53.7 часа. Предусмотрена форма отчетности – экзамен 8 семестре.

Рецензируемая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению «Прикладная математика и информатика».

Целью освоения учебной дисциплины «Углубленный анализ данных и Big Data» является овладение основными навыками решения задач, приобретение фундаментальных знаний по дисциплине с целью их применения в практической деятельности, а так же при изучении специальных дисциплин, изучаемых на старших курсах.

Разработанные задания по курсу позволяют проверить и оценить качество приобретенных знаний у студентов. Организация процесса преподавания способствует глубокому изучению материала. Основной целю применения заданий в процессе обучения является формирование умений и навыков по решению прикладных задач, а так же формированию базовых знаний по дисциплине, которые будут способствовать изучению профильных дисциплин на курсе.

Изучение дисциплины «Углубленный анализ данных и Big Data» базируется на базовой подготовке студентов на 1 и 2 курсах.

В результате освоения учебной дисциплины формируются общепрофессиональные и профессиональные компетенции, конкретный перечень которых приводится в рабочей программе Пелипенко Е.Ю.

В качестве основной образовательной технологии применяется методика основанная на контроле индивидуальной работы студентов, на разборе всех типов заданий на практических занятиях, а так же на подробном изложении лекционного материала.

Считаю, что разработанная Пелипенко Е.Ю. рабочая программа соответствует ФГОС ВО для направления подготовки 01.03.02 и может быть рекомендована для использования в учебном процессе.

Рецензент:

Марков Виталий Николаевич.

Доктор технических наук. Профессор кафедры информационных систем и программирования института компьютерных систем и информационной безопасности (ИКСиИБ) ФГБОУ ВО «КубГТУ».