

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дагестанский государственный педагогический университет им. Р. Гамзатова»

Кафедра интеллектуальных систем и цифровой экономики



УТВЕРЖДАЮ

Начальник УМУ

Гаджиев Р.Д.

«\_\_» 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.05 Модуль учебно-исследовательской и проектной деятельности**

**Б1.О.05.02 Bid Data и машинное обучение**

**Направление подготовки** 09.03.03. Прикладная информатика

**Профиль подготовки** - «Прикладная информатика в здравоохранении»

**Квалификация выпускника:** Бакалавр

**Формы обучения** - очная; заочная

**Год приема** - 2026

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Целью** освоения дисциплины «Bid Data и машинное обучение» являются актуализация знаний, умений, навыков в сфере актуализации больших данных в процессе реализации машинного обучения.

Задачи дисциплины развитие профессиональных компетенции в сфере обработки, анализа и систематизации информации в моделях больших данных и машинного обучения, используя соответствующий математический аппарат и инструментальные средства.

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-2	ПК-2. Способность обрабатывать, анализировать и систематизировать информацию, используя соответствующий математический аппарат и инструментальные средства	ПК-2.1. Использует математический аппарат для обработки, анализа и систематизации информации в прикладных задачах ПК-2.2. Использует различные инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации ПК-2.3. Использует существующие методы машинного обучения для обработки и анализа больших данных ПК-2.4. Осуществляет интерпретацию и презентацию результатов научных исследований

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.05.02 «Bid Data и машинное обучение» относится к модулю учебно-исследовательской и проектной деятельности учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) подготовки бакалавров по направлению 09.03.03. Прикладная информатика профиль подготовки - «Прикладная информатика в здравоохранении»

Дисциплина Б1.О.05.02 «Bid Data и машинное обучение» базируется на компетенциях, знаниях и умениях, сформированных в ходе изучения школьного курса информатики.

Компетенции сформированные в процессе изучения дисциплины необходимы для освоения содержания дисциплин «Методы и технологии распознавания образов», «Трехмерное (3D) компьютерное проектирование», «Основы кибербезопасности» и «Мультимедиа-технологии» выполнения заданий (учебной, производственной практик, научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы).

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:  
ПК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Код компетенции	Знает	Умеет	Владеет
ПК-2	методы и алгоритмы решения задач численными методами; способы	строить адекватные регрессионные линейные уравнения, проводить их	навыками приближенного решения прикладных задач численными методами; навыками оценки пределов

	<p>оценки погрешности; постановки типовых задач исследования операций; основы теории линейного и динамического программирования; сущность классических методов оптимизации и комбинаторных алгоритмов; основные виды и процедуры обработки информации; модели и методы решения задач обработки информации (оформление документов, поиск информации, обработка изображений); этапы сбора данных, а также их очистки, интеграции и преобразования; методы и алгоритмы машинного обучения, а также направления их практического применения</p>	<p>мониторинг и давать качественную интерпретацию результатов моделирования; осуществлять информационную постановку задач по обработке информации; использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений; применять методы обработки и интерпретации больших данных; использовать методы машинного обучения при разработке прикладного программного обеспечения; правильно оформлять графически, в т.ч. с использованием программы Excell, презентовать и защищать результаты научных исследований</p>	<p>применимости полученных результатов; навыками обработки, анализа и систематизации информации для формализации и математического описания задач оптимизации; методами и средствами для обработки информации; инструментальными средствами обработки информации; информационными технологиями поиска информации и способами их реализации; навыками использования инструментальных средств для реализации методов оптимизации, а также анализа и интерпретации информации, полученной в ходе решения; навыками использования программных средств для систематизации и наглядного представления информации, собранной в ходе прохождения практики; навыками создания программных прототипов решения прикладных задач оптимизации; основными современными технологиями сбора, обработки и анализа больших данных</p>
--	---	---	---

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа).  
Дисциплина изучается в 4 семестре.

##### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам №4
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>		
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	18	18
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)		
практические занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)	30	30
курсовое проектирование		
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
<b>2. Объем самостоятельной работы обучающихся (СРС)</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)		
Вид промежуточного контроля:		зачет

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		№3
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>		
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	4	4
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	8	8
лабораторные занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)		
курсовое проектирование		
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
<b>2. Объем самостоятельной работы обучающихся (СРС)</b>	<b>93</b>	<b>93</b>
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)	<b>3</b>	<b>3</b>
Вид промежуточного контроля:		экзамен

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
1	<b>Предмет и задачи дисциплины.</b> Цели и задачи курса, программа, основная и дополнительная литература.	12			1	11
2	<b>Разновидности больших данных.</b> Данные от сенсоров, метеорологическая астрономия, Большой андронный коллайдер, сотовая связь	12	2		2	8
3	<b>Структуры и методы представления данных.</b> Подходы к структурированию и типы данных в Data Science. Структурированные и неструктурированные данные. Машинные данные и данные на естественном языке. Графовые (сетевые) данные. Данные мультимедиа (аудио, видео, графика). Поточковые данные. Распределенные данные. Шесть основных этапов в технологии представления больших данных: постановка целей исследования,	22	4		8	10

	сбор данных, подготовка данных, исследование данных, построение модели и моделирование, отображение и автоматизация.					
4	<b>Методы обработки больших данных.</b> Язык структурированных запросов. NO SQL, Kassandra, MinHash	12	2		4	6
3	<b>Проверка статистических гипотез.</b> Проверка нормальности, коэффициент корреляции, достоверность различий между выборками	12	2		3	7
4	<b>Основы машинного обучения.</b> Проверка нормальности, коэффициент корреляции, достоверность различий между выборками.	12	2		3	7
5	<b>Линейные модели.</b> Решение задачи регрессии	8	2		3	3
6	<b>Решение задачи классификации.</b> Распознавание изображений, диагностика заболеваний	10	2		3	5
7	<b>Решение задачи поиска аномалий</b> Кластерный анализ, изолирующий лес	8	2		3	3
<b>Подготовка к экзамену (зачету)</b>						
Итого:		108	18		30	60

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
1	<b>Предмет и задачи дисциплины.</b> Цели и задачи курса, программа, основная и дополнительная литература.	14				14
2	<b>Разновидности больших данных.</b> Данные от сенсоров, метеорологическая астрономия, Большой андронный коллайдер, сотовая связь	16	1		1	14
3	<b>Структуры и методы представления данных.</b> Подходы к структурированию и типы данных в Data Science.	20	2		2	16

	Структурированные и неструктурированные данные. Машинные данные и данные на естественном языке. Графовые (сетевые) данные. Данные мультимедиа (аудио, видео, графика). Поточковые данные. Распределенные данные. Шесть основных этапов в технологии представления больших данных: постановка целей исследования, сбор данных, подготовка данных, исследование данных, построение модели и моделирование, отображение и автоматизация.					
4	<b>Методы обработки больших данных.</b> Язык структурированных запросов. NO SQL, Kassandra, MinHash	18	1		3	14
5	<b>Проверка статистических гипотез.</b> Проверка нормальности, коэффициент корреляции, достоверность различий между выборками	15			1	14
6	<b>Основы машинного обучения.</b> Проверка нормальности, коэффициент корреляции, достоверность различий между выборками.	15			1	14
7	<b>Линейные модели.</b> Решение задачи регрессии	7				7
	<b>Подготовка к экзамену (зачету)</b>	3				
	<b>Итого:</b>	108	4		8	93

### 5.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

**Тема 1. Предмет и задачи дисциплины.** Цели и задачи курса, программа, основная и дополнительная литература

**Тема 2. Разновидности больших данных.** Данные от сенсоров, метеорологическая астрономия, Большой андронный коллайдер, сотовая связь

**Тема 3. Структуры и методы представления данных.** Подходы к структурированию и типы данных в Data Science. Структурированные и неструктурированные данные. Машинные данные и данные на естественном языке. Графовые (сетевые) данные. Данные мультимедиа (аудио, видео, графика). Поточковые данные. Распределенные данные. Шесть основных этапов в технологии представления больших данных: постановка целей исследования, сбор данных, подготовка данных, исследование данных, построение модели и моделирование, отображение и автоматизация.

**Тема 4. Методы обработки больших данных.** Язык структурированных запросов. NO SQL, Cassandra, MinHash

**Тема 5. Проверка статистических гипотез.** Проверка нормальности, коэффициент корреляции, достоверность различий между выборками

**Тема 6. Основы машинного обучения.** Проверка нормальности, коэффициент корреляции, достоверность различий между выборками.

**Тема 7. Линейные модели.** Решение задачи регрессии

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы обучающихся
1	<b>Предмет и задачи дисциплины.</b>	подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к лекциям; выполнение аудиторной контрольной работы.
2	<b>Разновидности больших данных.</b>	подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к лекциям; выполнение аудиторной контрольной работы.
3	<b>Структуры и методы представления данных.</b>	подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к лекциям; выполнение аудиторной контрольной работы.
4	<b>Методы обработки больших данных.</b>	подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к лекциям; выполнение аудиторной контрольной работы.
5	<b>Проверка статистических гипотез.</b>	подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к лекциям; выполнение аудиторной контрольной работы.
6	<b>Основы машинного обучения.</b>	подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к лекциям; выполнение аудиторной контрольной работы.
7	<b>Линейные модели.</b>	подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к лекциям; выполнение аудиторной контрольной работы.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Средства текущего контроля успеваемости	Перечень компетенций
1	<b>Предмет и задачи дисциплины.</b>	Контрольная работа, тест.	ПК-2
2	<b>Разновидности больших данных.</b>	Контрольная работа, тест.	ПК-2
3	<b>Структуры и методы представления данных.</b>	Контрольная работа, тест.	ПК-2
4	<b>Методы обработки больших данных.</b>	Контрольная работа, тест.	ПК-2
5	<b>Проверка статистических</b>	Контрольная работа, тест.	ПК-2

	<b>гипотез.</b>		
6	<b>Основы машинного обучения.</b>	Контрольная работа, тест.	ПК-2
7	<b>Линейные модели.</b>	Контрольная работа, тест.	ПК-2

В университете применяется при реализации всех дисциплин (в том числе при оценивании курсовых работ (проектов)) и практик, установленных учебными планами ОП ВО.

Оценка обучающегося по дисциплине в БРС формируется из:

- баллов, полученных при проведении текущего контроля успеваемости;
- баллов, полученных на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимся при проведении текущего контроля успеваемости, представляют собой сумму баллов, полученных по контрольным точкам, а также дополнительных и премиальных баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в единых для всего университета контрольных срезах, устанавливаемые после определенного периода обучения. Для очной формы обучения устанавливаются 2 контрольных среза в каждом семестре. Для заочной – по результатам итогового контроля освоения дисциплины.

По каждому контрольному срезу обучающемуся начисляются баллы за:

- посещаемость в оцениваемый период (20%);
- результаты обучения по (80%):

а) освоенным за оцениваемый период разделам и (или) темам (очная форма обучения);

б) дисциплине (очно-заочная и заочная форма обучения).

По дисциплине обучающемуся могут быть начислены:

- дополнительные баллы;
- премиальные баллы.

Перевод оценок из пятибалльной системы оценивания в 100-балльную по дисциплинам и практикам, а также оценок обучающихся, переведенных в университет из других организаций, осуществляющих образовательную деятельность, в которых БРС не применялась, и в других подобных случаях осуществляется следующим образом:

- **«отлично» - 85-100 баллов;**
- **«хорошо» - 70-84 баллов;**
- **«удовлетворительно» - 51-69 баллов;**
- **«зачтено» - 51 балл.**

Максимальное количество баллов обучающегося по одной дисциплине (включая баллы, полученные при проведении текущего контроля успеваемости, и баллы, полученные на промежуточной аттестации) составляет 100 баллов.

Если средний рейтинговый балл студента по дисциплине гарантирует ему положительную оценку, в соответствии со шкалой оценок, то преподаватель обязан при желании студента выставить соответствующую оценку без итогового контроля, проставив полученный им средний рейтинговый балл.

Студент может повысить свой рейтинговый балл, проходя итоговый контроль, но при этом весомость набранного в ходе текущего контроля среднего рейтингового балла составляет: 0,5 (50%).

По дисциплине с итоговым контролем – «зачет» студент допускается к сдаче зачета только в том случае, если его средний рейтинговый балл по итогам срезов составляет 30 и выше. В противном случае он автоматически получает – «незачтено». Если его средний рейтинговый балл по итогам срезов составляет 51 и выше, он автоматически получает – «зачтено».

В случаях, когда студент желает повысить свой рейтинговый балл и принимает решение участвовать в промежуточной аттестации, то весомость среднего рейтинговых

баллов, полученных при проведении **текущего контроля** успеваемости и полученных на промежуточной аттестации составляет: 0,5 (50%) и 0,5 (50%).

При проведении текущего контроля успеваемости преподаватель может учесть дополнительные баллы в качестве премиальных баллов, начисляемых обучающемуся:

- определения дополнительных баллов по научно-исследовательской деятельности

Показатель	Баллы
Публикация статьи в журнале, сборнике трудов российской, региональной, вузовской конференции	От 5 до 10
Публикация тезисов статьи в сборнике трудов российской, региональной, вузовской конференции, депонирование статьи	От 5 до 10
Доклады на конференциях: внутривузовских, межвузовских, всероссийских и международных	От 5 до 10
Участие в конкурсах грантов: внутривузовский, региональный, всероссийский и международный	От 10 до 15
Участие в конкурсах НИРС: внутривузовский, региональный, всероссийский и международный	От 5 до 10
Участие в изготовлении демонстрационных материалов, наглядных и учебно-методических пособий и т.д.	От 5 до 10
Получение патента, свидетельства на охрану интеллектуальной собственности	От 10 до 15
Участие в вузовской, межвузовской, всероссийской олимпиадах	От 5 до 10
Внедрение результатов исследований в учебный, производственный процесс	От 5 до 10

- определения дополнительных баллов по общественной деятельности

Показатель	Баллы
Участие в организационной структуре факультета: староста группы, курса, профорг студентов факультета и т.д.	От 10 до 15
Организация разовых общественных акций на факультете, в университете и т.д.	От 10 до 15
Участие в культурно-массовых мероприятиях на факультете, в университете и т.д.	От 10 до 15
Участие в вузовских спортивных, организационно-воспитательных мероприятиях	От 10 до 15
Участие в городских, областных спортивных, организационно-воспитательных мероприятиях	От 10 до 15
Участие в российских, международных спортивных, организационно-воспитательных мероприятиях	От 10 до 20

Весомость среднего рейтингового балла и баллов, полученных на пересдаче, составляет соответственно: 0,3 (30%) и 0,7 (70%).

Если студент после пересдачи не получил положительной оценки, то он в установленные вузом сроки идет на комиссионную пересдачу дисциплины.

Весомость среднего балла, полученного при комиссионной сдаче, составляет, соответственно 0 (0%) и 1 (100%), а баллы, полученные при повторной сдаче – аннулируются.

Студент, пропустивший текущий контроль по уважительной причине (болезнь или иные причины, подтвержденные документально), должен его пройти до сдачи следующего промежуточного контроля по дисциплине. Для этого с разрешения декана факультета, директора института формируется индивидуальная балльно-рейтинговая ведомость.

Итоговая оценка по результатам освоения дисциплины выставляется по 5-балльной шкале или в зачетном формате (в соответствии с формой промежуточной аттестации по дисциплине, установленной учебным планом).

Итоговая оценка заносится в экзаменационную (зачетную) ведомость и зачетную книжку студента.

Итоговый государственный экзамен по специальности оценивается по 100 –

балльной шкале.

Правила перевода оценок из 100-балльной системы в пятибалльную систему приведены в таблице 1.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине, практике	Отрицательная оценка	Положительные оценки		
		Зачтено		
Зачет	Не зачтено (менее 50 баллов)	Зачтено (более 50 баллов)		
Курсовая работа Зачет с оценкой Экзамен	Неудовлетворительно (менее 50 баллов)	Удовлетворительно (51-69 баллов)	Хорошо (70-84 баллов)	Отлично (85-100 баллов)

## 7.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

### 1. Семестр – 4; форма аттестации – зачет.

### 2. Примерный перечень вопросов к зачету.

2. Что такое таблица атрибутов? Что такое матрица признаков?
3. Что такое градиентный спуск? Что такое градиентный бустинг?
4. Что такое случайный лес? Что такое логистическая регрессия
5. Что такое смешанная гауссова модель?
6. Что такое перцептрон? Какие метрики качества вы знаете?
7. Что такое MSE?
8. Что такое Volume/Variety/Velocity?
9. Расскажите о критерии Стьюдента
10. Отобразите компании, у которых не указан факс
11. Разновидности больших данных
12. Структуры и методы представления данных
13. Методы обработки больших данных
14. Проверка статистических гипотез
15. Основы машинного обучения
16. Линейные модели
17. Решение задачи классификации
18. Решение задачи поиска аномалий
19. Работа с ресурсами kaggle.com, physionet.com, ncbi.gov
20. Написание запросов на языке SQL
21. Определение генов, вовлеченных в онкогенез

### 3. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, описание критериев оценивания компетенций представляются в таблице

Код компетенции, индикаторы достижения компетенции (ИДК)	Уровни освоения компетенций			
	Продвинутый	Базовый	Пороговый	Не освоены компетенции
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	«зачтено»			«не зачтено»
ПК-2. Способность обрабатывать, анализировать и систематизировать информацию, используя соответствующий математический аппарат и инструментальные средства				

<p>ПК-2.1. Использует математический аппарат для обработки, анализа и систематизации информации в прикладных задачах</p>	<p><i>Критерий 1</i> Самостоятельно анализирует теоретический материал, умеет применять теоретическую базу при выполнении практических заданий, предлагает собственный метод решения.</p>	<p><i>Критерий 1</i> Правильно применяет теоретическую базу при выполнении практических заданий.</p>	<p><i>Критерий 1</i> Способен решать задачи по заданному алгоритму. Испытывает затруднения при анализе теоретического материала и его применении на практике.</p>	<p><i>Критерий 1</i> Не может установить связь теории с практикой. Не может проанализировать теоретический материал и обосновать его использование на практике.</p>
	<p><i>Критерий 2</i> Умеет отбирать материал в зависимости от уровня сложности и логики изложения; умеет применять учебный материал в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО</p>	<p><i>Критерий 2</i> Способен отбирать материал в зависимости от уровня сложности, но допускает неточности в применении учебного материала в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО</p>	<p><i>Критерий 2</i> Испытывает затруднения в отборе материала, связанные с логикой изложения и с применением учебного материала в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО</p>	<p><i>Критерий 2</i> Не умеет соотносить содержание изучаемых дисциплин с содержанием школьного курса информатики</p>
<p>ПК-2.2. Использует различные инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации</p>	<p><i>Критерий 1</i> Обладает твердым и полным знанием материала, владеет дополнительной информацией. Дает полный, развернутый ответ</p>	<p><i>Критерий 1</i> Знает материал в запланированном объеме. Ответ достаточно полный, но не отражает некоторые аспекты.</p>	<p><i>Критерий 1</i> Допускает неточности в формулировках. Знает только основной материал.</p>	<p><i>Критерий 1</i> Не знает значительной части материала. Отвечает на вопрос частично. Не отвечает на поставленные вопросы.</p>
	<p><i>Критерий 2</i> Раскрывает структуру и состав изучаемых разделов информатики, демонстрирует сформированные системные знания. Успешно справляется с решением всех поставленных математических</p>	<p><i>Критерий 2</i> Раскрывает структуру и состав некоторых изучаемых разделов информатики. При решении предметных задач допускает единичные ошибки</p>	<p><i>Критерий 2</i> Фрагментарно описывает структуру и состав изучаемых разделов информатики. Допускает множественные ошибки при решении предметных задач</p>	<p><i>Критерий 2</i> Не знает структуру и содержание изучаемых разделов информатики. Не справляется с решением предложенных предметных задач</p>

	задач			
ПК-2.3. Использует существующие методы машинного обучения для обработки и анализа больших данных	<i>Критерий 1</i> Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости. Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в нестандартной ситуации.	<i>Критерий 1</i> Знает основные понятия и ключевые факты в пределах изучаемой области. Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в пределах изучаемой области.	<i>Критерий 1</i> Обладает базовыми общими знаниями и основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	<i>Критерий 1</i> Неспособен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.
	<i>Критерий 2</i> Обладает твердым и полным знанием материала, владеет дополнительной информацией. Дает полный, развернутый ответ	<i>Критерий 2</i> Знает материал в запланированном объеме. Ответ достаточно полный, но не отражает некоторые аспекты.	<i>Критерий 2</i> Допускает неточности в формулировках. Знает только основной материал.	<i>Критерий 2</i> Не знает значительной части материала. Отвечает на вопрос частично. Не отвечает на поставленные вопросы.
ПК-2.4. Осуществляет интерпретацию и презентацию результатов научных исследований	<i>Критерий 1</i> Обладает твердым и полным знанием материала, владеет дополнительной информацией. Дает полный, развернутый ответ	<i>Критерий 1</i> Знает материал в запланированном объеме. Ответ достаточно полный, но не отражает некоторые аспекты.	<i>Критерий 1</i> Допускает неточности в формулировках. Знает только основной материал.	<i>Критерий 1</i> Не знает значительной части материала. Отвечает на вопрос частично. Не отвечает на поставленные вопросы.
	<i>Критерий 2</i> Раскрывает структуру и состав изучаемых разделов информатики, демонстрирует сформированные системные знания. Успешно	<i>Критерий 2</i> Раскрывает структуру и состав некоторых изучаемых разделов информатики. При решении предметных задач допускает	<i>Критерий 2</i> Фрагментарно описывает структуру и состав изучаемых разделов информатики. Допускает множественные ошибки при решении предметных задач	<i>Критерий 2</i> Не знает структуру и содержание изучаемых разделов информатики. Не справляется с решением предложенных предметных задач

	справляется с решением всех поставленных математических задач	единичные ошибки		
--	---	------------------	--	--

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Перечень основной учебной литературы

1. Кулаичев, А. П. Методы и средства комплексного статистического анализа данных: учеб. пособие / А.П. Кулаичев. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 484 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - [www.dx.doi.org/10.12737/25093](http://www.dx.doi.org/10.12737/25093). - ISBN 978-5-16-012834-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/975598> (дата обращения: 24.08.2020). - Режим доступа: по подписке.

2. Богданов, Е. П. Интеллектуальный анализ данных: практикум для магистрантов направления 09.04.03 'Прикладная информатика' профиль подготовки 'Информационные системы и технологии корпоративного управления' / Е. П. Богданов. - Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 112 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087885> (дата обращения: 24.08.2020). - Режим доступа: по подписке.

3. Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных: учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 212 с. - ISBN 978-5-8114-4493-9. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/120063> (дата обращения: 24.08.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Каган, Е. С. Прикладной статистический анализ данных: учебное пособие / Е. С. Каган. - Кемерово: КемГУ, 2018. - 235 с. - ISBN 978-5-8353-2413-2. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/134318> (дата обращения: 24.08.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С.И. Павлов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — Ч. 2. — 194 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939>. — ISBN 978-5-4332-0014-2. — Текст : электронный.

6. Низаметдинов, Ш. У. Анализ данных : учебное пособие / Ш. У. Низаметдинов, В. П. Румянцев. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 288 с. — ISBN 978-5-7262-1687-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75847>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Сахарова, Л.В. Современные проблемы прикладной математики и информатики : учебное пособие : [16+] / Л.В. Сахарова, Т.В. Алексейчик, М.Б. Стрюков ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). — Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018. — 105 с. : схем., табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=568567>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7972-2536-2. — Текст : электронный программное обеспечение

8. Саттон Р.С., Барто Э.Дж. Обучение с подкреплением: Введение. 2-е изд. — М.: ДМК Пресс, 2020

9. Шалев-Шварц Ш., Бен-Давид Ш. Идеи машинного обучения: от теории к алгоритмам. — М.: ДМК Пресс, 2019.

### 8.2. Перечень дополнительной учебной литературы

1. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход / Б.Ю. Лемешко, С.Б. Лемешко, С.Н. Постовалов и др. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 890 с. ISBN 978-5-16-103267-1 (online). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515227> (дата обращения: 24.08.2020). - Режим доступа: по подписке.

2. Белько, И. В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011748-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/542521> (дата обращения: 24.08.2020). - Режим доступа: по подписке.

3. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие / П. Н. Сапожников, А. А. Макаров, М. В. Радионова. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. - 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027404> (дата обращения: 24.08.2020). - Режим доступа: по подписке.

4. Мельниченко, А. С. Математическая статистика и анализ данных: учебное пособие / А. С. Мельниченко. - Москва: МИСИС, 2018. - 45 с. - ISBN 978-5-906953-62-9. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/108035> (дата обращения: 24.08.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **8.3. Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru))
2. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).
4. МЭБ (Межвузовская электронная библиотека) НГПУ. (<https://icdlib.nspu.ru/>).
5. НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU(<https://www.elibrary.ru/>)
6. СПС «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)
7. <http://www.consultant.ru>
8. <http://www.garant.ru>
9. <http://fgosvo.ru>
10. <https://www.kaggle.com/>
11. <https://colab.research.google.com/>
12. <https://scikit-learn.org/>
13. <https://www.coursera.org/>
14. <https://www.anaconda.com/>

### **8.4. Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо использование следующего лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Microsoft Office 2016

При проведении обучения используются следующие информационные системы и программы:

1. Электронная библиотека курса, конспекты лекций, программное обеспечение, задания для лабораторных и практических занятий и самостоятельной работы,

варианты тестовых заданий для проверки текущих и остаточных знаний студентов, варианты заданий для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

2. Компьютерное и мультимедийное оборудование.
3. Система компьютерного тестирования (MyTestX).
4. ИС “Рейтинг студентов” – учет учебной деятельности студентов с использованием балльно-рейтингового метода оценивания.

5. При проведении обучения по дисциплине используются активные и интерактивные формы обучения, включая: лекции-визуализации, лекции-беседы, лекции с разбором конкретных ситуаций.

Лекции-визуализации используются на этапе введения студентов в новую тему. Они основаны на использовании в качестве наглядного материала мультимедийной презентации, содержащей такие формы наглядности, как схемы, рисунки, диаграммы и т.д. После освоения студентам базовых знаний по изучаемой теме проводятся лекции-беседы, когда студентам адресуются вопросы для обсуждения в начале лекции и по ее ходу. Для пояснения материала изучаемой темы на практическом примере используются лекции с разбором конкретных ситуаций.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

Для проведения лекционных занятий используется лекционный зал ИМФиИТО, оборудованный проектором и интерактивной доской (ауд. №38, 38а, 19).

Для проведения лабораторных занятий используются компьютерные класс кафедры информатики и вычислительной техники (ауд. № 34а, 18а)), оборудованные современными персональными компьютерами с соответствующим программным обеспечением:

- ауд. № 34а - компьютерный зал:

ПЭВМ в сборе: CPUAMD Athlon (tm)4840 Quad Core Processor-3,10 GHz/DDR 4 Gb/HDD 500 Gb. Монитор: MUY19HJLJCQ959494B – 16 шт;

Все персональные компьютеры подключены к сети университета и имеют выход в глобальную сеть Интернет.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся целесообразно ознакомиться с ее рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, а также с предлагаемым перечнем заданий.

### ***Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям***

#### ***Лекционные занятия***

Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины. Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал. Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки,

символы), сокращения слов.

### ***Практические занятия***

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятия важно внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы, активно участвовать в обсуждении изучаемых вопросов. В ходе своего выступления целесообразно использовать как технические средства обучения, так и традиционные, то есть доску и мел (при необходимости).

### ***Организация внеаудиторной деятельности обучающихся***

Внеаудиторная деятельность обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий самостоятельной работы (инвариантной и вариативной частей) и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

### ***Подготовка к зачету (экзамену)***

В процессе подготовки к зачету обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к зачету - это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к зачету необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче зачета старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к зачету целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на зачет и содержащихся в данной программе.

## **11. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких студентов, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию института.

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

**Автор(ы) рабочей программы дисциплины (модуля):**

*Мухидинов М.Г.*

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

### «Bid Data и машинное обучение»

**Цель освоения дисциплины (модуля):** являются актуализация знаний, умений, навыков в сфере актуализации больших данных в процессе реализации машинного обучения и развитие профессиональных компетенции в сфере обработки, анализа и систематизации информации в моделях больших данных и машинного обучения, используя соответствующий математический аппарат и инструментальные средства.

#### 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.05.02 «Bid Data и машинное обучение» относится к модулю общепрофессиональных компетенций учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) подготовки бакалавров по направлению 09.03.03. Прикладная информатика профиль подготовки - «Прикладная информатика в здравоохранении»

#### 2. Требования к результатам освоения дисциплины(модуля):

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-2	ПК-2. Способность обрабатывать, анализировать и систематизировать информацию, используя соответствующий математический аппарат и инструментальные средства	ПК-2.1. Использует математический аппарат для обработки, анализа и систематизации информации в прикладных задачах ПК-2.2. Использует различные инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации ПК-2.3. Использует существующие методы машинного обучения для обработки и анализа больших данных ПК-2.4. Осуществляет интерпретацию и презентацию результатов научных исследований

3. **Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы (108 часа).**

4. **Семестр: 4**

5. **Основные разделы дисциплины (модуля):**

Тема 1. Предмет и задачи дисциплины.

Тема 2. Разновидности больших данных.

Тема 3. Структуры и методы представления данных.

Тема 4. Методы обработки больших данных.

Тема 5. Проверка статистических гипотез.

Тема 6. Основы машинного обучения.

Тема 7. Линейные модели.

6. **Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации: зачет.**

*Автор: Мухидинов М.Г.*