



**ЕВРЕЙСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ИНН 7715290332  
ОГРН 1027739131375  
127273, Москва, ул. Отрадная, д.6  
тел.: +7(495) 736-92-70  
e-mail: [info@uni21.org](mailto:info@uni21.org)  
<https://www.j-univer.ru>

---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**АЛГЕБРА**

Направление подготовки:  
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)  
Искусственный интеллект и анализ данных

Уровень высшего образования: бакалавриат

Москва – 2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** - приобретение студентами теоретических и практических знаний и навыков в области построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования; выработать умения по практическому применению алгебраических методов для построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования при решении прикладных задач в различных прикладных областях и использования различных программных инструментов анализа баз данных.

**Для достижения поставленной цели при изучении дисциплины решаются следующие задачи:**

- знакомство обучаемых с основными понятиями, терминологией и областями применения линейной и векторной алгебры;
- формирование у обучаемых способности ставить математические задачи при обработке больших объемов данных;
- формирование у обучаемых способности оценивать эффективность применения алгебраических методов при решении различных прикладных задач;
- формирование у обучаемых способности проводить вычислительную оптимизацию;
- освоение навыков применения алгебраических методов на практике при разработке блоков анализа больших данных в современных промышленных системах.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Алгебра» относится к части, формируемой участниками образовательного процесса, учебного плана ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 3.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины с текстом:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций (результатов освоения образовательной программы):

Коды компетенций	Содержание компетенций
ПК-7	Способность выполнять интеллектуальный анализ больших данных
ПК-8	Способность разрабатывать методы извлечения, анализа и обработки информации
ПК-9	Способность применять математические методы моделирования процессов обработки информации с использованием средств интеллектуального анализа данных

### 3.2. Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями образовательной программы

Коды и формулировка компетенции	Индикаторы компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-7 Способность выполнять интеллектуальный анализ больших данных	<p>ПК 7.1 Знать методы и инструментальные средства интеллектуального анализа больших данных</p> <p>ПК 7.2 Уметь выбирать средства представления результатов аналитики больших данных</p> <p>ПК 7.3 Владеть техническими, программными средствами для разработки алгоритмов и программ в области интеллектуального анализа данных</p>	<p>ПК 7.1.1 знать алгебраические методы и инструментальные средства для анализа больших данных - предметную область анализа больших данных - теоретические и прикладные основы анализа данных</p> <p>ПК 7.1.2 уметь использовать алгебраические методы и анализа больших данных - проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных</p> <p>ПК 7.1.3 владеть алгебраическими методами и анализом больших данных</p> <p>ПК 7.2.1 знать средства визуализации результатов решения задач алгебры</p> <p>ПК 7.2.2 уметь использовать стандартные программные библиотеки для визуализации решений задач алгебры и анализа данных</p> <p>ПК 7.2.3 владеть стандартными программными библиотеками для решения задач машинного обучения и анализа данных</p> <p>ПК 7.3.1 знать программные платформы и библиотеки для решения задач машинного обучения и анализа больших данных стандарты проведения анализа данных</p> <p>ПК 7.3.2 уметь использовать программные платформы и библиотеки для решения задач машинного обучения и анализа больших данных</p> <p>ПК 7.3.3 владеть программными средствами для разработки алгоритмов машинного обучения, алгоритмами построения искусственных нейронных сетей</p>
ПК-8 Способность разрабатывать методы извлечения, анализа и обработки информации	<p>ПК 8.1 Знать теоретические и прикладные основы алгебраических методов</p> <p>ПК 8.2 Уметь проводить анализ и решение алгебраических задач</p> <p>ПК 8.3 Владеть методами извлечения информации и знаний из гетерогенных, мультиструктурированных и неструктурированных источников</p>	<p>ПК 8.1.1 знать особенности методов обработки и анализа данных - современный опыт использования алгебраических методов</p> <p>ПК 8.1.2 уметь решать прикладные задачи с помощью алгебраических методов и методов интеллектуального анализа данных - разрабатывать и оценивать модели больших данных</p> <p>ПК 8.1.3 владеть теоретическими знаниями в области алгебраических методов</p> <p>ПК 8.2.1 знать факторы, влияющие на эффективность работы методов анализа больших данных</p> <p>ПК 8.2.2 уметь формализовать задачу алгебры и интеллектуального анализа данных в части методов поиска ассоциативных правил, кластеризации и прогнозирования</p> <p>ПК 8.2.3 владеть проводить очистку данных методами поиска ассоциативных правил, кластеризации и прогнозирования</p> <p>ПК 8.3.1 знать стандартные методы извлечения информации из разнородных источников - типы и виды источников данных</p> <p>ПК 8.3.2 уметь использовать алгоритмы предобработки и постобработки из неструктурированных источников данных - использовать инструментальные средства для извлечения, преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников, определять требования и взаимодействовать с внутренними и внешними поставщиками данных из разнородных</p>

		источников ПК 8.3.3 владеть методами извлечения информации из неструктурированных источников данных
ПК-9 Способность применять математические методы моделирования процессов обработки информации с использованием средств интеллектуального анализа данных	ПК 9.1 Знать принципы решения алгебраических задач и интеллектуального анализа данных ПК 9.2 Уметь создавать алгоритмические и математические модели прикладных задач интеллектуального анализа данных ПК 9.3 Владеть навыками построения описательных и прогнозных аналитических моделей с использованием современных инструментов алгебры.	ПК 9.1.1 знать основные принципы решения задач машинного обучения и анализа данных ПК 9.1.2 уметь проводить спецификацию задачи, реализовывать программы на алгоритмических языках высокого уровня, интерпретировать полученные результаты ПК 9.1.3 владеть методами и алгоритмами машинного обучения ПК 9.2.1 знать математические и алгоритмические модели интеллектуального анализа данных, методы оценки временных и стоимостных характеристик машинного обучения и анализа данных ПК 9.2.2 уметь создавать алгоритмические модели типовых прикладных задач обработки информации, реализовывать программы на алгоритмических языках высокого уровня ПК 9.2.3 владеть навыками использования прикладных библиотек для решения задач алгебраическими методами ПК 9.3.1 описательные и прогнозные аналитические модели для интеллектуального анализа данных - использовать современные программные инструменты интеллектуального анализа данных 9.3.2 разрабатывать и оценивать модели больших данных 9.3.3 навыками построения описательных и прогнозных аналитических моделей с использованием современных инструментов интеллектуального анализа данных, навыками выявления требований к результатам анализа больших данных в предметной области

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

##### 4.1. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108	не реализуется	не реализуется
Контактная работа обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	32		
<i>Занятия лекционного типа</i>	16		
<i>Занятия семинарского типа (практич., семин., лаборат. и др.)</i>	16		
<i>Самостоятельная работа под руководством преподавателя</i>	76		
Самостоятельная работа обучающихся СРС/подготовка к экзамену (зачету) в соответствии с учебным планом			
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет		

##### 4.2. Разделы и темы дисциплины, их трудоемкость по видам учебных за-

## нятий

### 4.2.1. Темы дисциплины, их трудоемкость по видам учебных занятий для очной формы обучения:

Не реализуется

### 4.2.2. Темы дисциплины, их трудоемкость по видам учебных занятий для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:				Процедура оценивания/оцениваемые компетенции
			ЛЗ	СЗ	ЛР	СРС	
1	Элементы линейной алгебры	36	5	6		25	Участие в устном опросе, решение задач, выполнение заданий и упражнений для самостоятельной работы / ПК-7, ПК-8, ПК9
2	Линейные пространства	35	5	5		25	Участие в устном опросе, решение задач, выполнение заданий и упражнений для самостоятельной работы / ПК-7, ПК-8, ПК9
3	Векторная алгебра и элементы аналитической геометрии	37	6	5		26	Участие в устном опросе, решение задач, выполнение заданий и упражнений для самостоятельной работы / ПК-7, ПК-8, ПК9
	Зачет						Сдача зачета
	Итого	108	16	16		76	

### 4.2.3. Темы дисциплины, их трудоемкость по видам учебных занятий для заочной формы обучения:

Не реализуется

## 4.3. Содержание дисциплины

### Тема 1 Элементы линейной алгебры

Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.

Матрицы. Основные свойства операций над матрицами. Миноры и алгебраические дополнения. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.

Определители порядка  $n$ , свойства. Обратная матрица и способы ее нахождения. Матричный метод решения уравнений.

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Классификация систем линейных уравнений. Теорема Крамера. Метод Гаусса решения СЛАУ. Однородные системы линейных уравнений. Свойства их решений.

### Тема 2 Линейные пространства

Определение и примеры линейных пространств. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Базис системы векторов, теорема о его существовании.

Размерность линейных пространств.

Линейные подпространства. Ранг системы векторов. Теорема Кронекера-Капелли.

Структура общего решения неоднородной системы.

Линейные операторы. Матрица линейного оператора и ее свойства.

Билинейные и квадратичные формы.

### **Тема 3 Векторная алгебра и элементы аналитической геометрии**

Векторы. Свойства линейных операций над векторами. Координаты вектора в данном базисе. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Ортогональные векторы.

Уравнения прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых и плоскостей.

Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Классификация кривых второго порядка. Теорема о кривых второго порядка на плоскости.

Поверхности второго порядка.

## **4.4. Темы семинарских занятий**

### **Тема 1 Элементы линейной алгебры**

Решение задач по теме 1:

1. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Операции над матрицами (сложение, умножение). Элементарные преобразования матриц. Приведение матриц к ступенчатому виду. Определение ранга матриц
2. Вычисление определителя  $n$ -го порядка. Нахождение обратной матрицы.
3. Решение матричных уравнений.
4. Решение СЛАУ методом Крамера.
5. Решение СЛАУ методом Гаусса.
6. Решение однородных систем уравнений.

### **Тема 2 Линейные пространства**

Решение задач по теме 2:

1. Определение линейной зависимости и независимости векторов. Определение базиса системы векторов, размерности линейного пространства.
2. Определение фундаментальной системы решений (ФСР).
3. Нахождение собственных значений и собственных векторов линейных операторов.
4. Приведение квадратичных форм к каноническому виду.
5. Приведение квадратичных форм к каноническому виду.

### **Тема 3 Векторная алгебра и элементы аналитической геометрии**

Решение задач по теме 3:

1. Перемножение векторов на плоскости и в пространстве.
2. Составление уравнений прямой и плоскости.
3. Определение расстояния между прямой и плоскостью, между точкой и плоскостью, углов между прямыми и плоскостями.
4. Приведение общего уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду.
5. Канонические уравнения поверхностей 2-го порядка.

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### 5.1. Задания для самостоятельной подготовки к занятиям семинарского типа

Подготовка к лекциям, практическим занятиям, чтение дополнительной литературы. Выполнение заданий для самостоятельной работы.

Семинарские занятия

1. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -5 & 3 & -2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$$

2. Решить матричные уравнения  $AX=B$  и  $XA=B$ , если

$$A = \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 4 & -6 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix}.$$

3. Решить систему уравнений по правилу Крамера

$$\begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 2x + y + z = -1 \\ x + 3y + z = 2 \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 12 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 14 \\ 5x_1 - x_2 + x_3 - 4x_4 = -4 \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 - x_4 = 13 \end{cases}.$$

5. Найти фундаментальную систему решений

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 2x_4 + x_5 = 0 \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 = 0 \\ x_1 + 11x_2 - 12x_3 + 34x_4 - 5x_5 = 0 \end{cases}.$$

6. Составить уравнение линии, для каждой точки которой отношение ее расстояний до точки  $F(7;0)$  и до прямой  $x = 3$  равно 2. Сделать чертеж.

7. Напишите каноническое уравнение прямой, проходящей через точки:  $C(-1;2)$  и  $E(3;-5)$

8. Напишите уравнение плоскости, которая проходит через точку  $M(14; 2; 2)$  параллельно плоскости  $x - 2y - 3z = 0$ .

9. Напишите уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(2; 3; -4)$  и перпендикулярной прямой  $\frac{x-2}{0} = \frac{y-1}{1} = \frac{z}{1}$ .

10. Найдите угол между плоскостями  $x + 2y - 2z - 8 = 0$  и  $x + y - 17 = 0$ .

11. Найти расстояние от точки  $M_0(-2,0,1)$  до плоскости, проходящей через точки  $M_1(3;4;7)$ ,  $M_2(1;5;4)$ ,  $M_3(5; 2;0)$ .

### 11.2. Задания и упражнения для самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Задания и упражнения для самостоятельной работы
<p>Элементы линейной алгебры. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия.</p> <p>Зачет</p>	<p>1. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы</p> $\begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}.$ <p>2. Вычислить объем тетраэдра <math>A_1 A_2 A_3 A_4</math> и его высоту, опущенную из вершины <math>A_4</math> на грань <math>A_1 A_2 A_3</math> если <math>A_1(2;3;1)</math>, <math>A_2(4;1; 2)</math>, <math>A_3(6;3;7)</math>, <math>A_4(7;5;-3)</math></p> <p>3. Образуют ли векторы <math>\vec{a} = \{2; -1; 3\}</math>, <math>\vec{b} = \{1; 4; -1\}</math>, <math>\vec{c} = \{0; -9; 5\}</math> базис?</p> <p>4. Найти угол между плоскостями <math>x - 3y + 5 = 0</math> и <math>2x - y + 5z - 16 = 0</math>.</p> <p>5. Составить уравнение линии, для каждой точки которой отношение ее расстояний до точки <math>F(2;0)</math> и до прямой <math>x = 1</math> равно 4. Сделать чертеж.</p>

#### 5.4. Перечень тем (задания) для курсовой работы

Не предусмотрено

#### 6.Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

6.1 Примерные оценочные средства, включая тестовые оценочные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) приведены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) включают следующие разделы:

- перечень компетенций, формируемых в процессе освоения учебной дисциплины;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по учебной дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

#### 7.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины а) основная литература:

1. Ивлева А.М., Прилуцкая П.И., Черных И.Д. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: учебное пособие / Ивлева А.М. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 343 с. —Текст : электронный //: [сайт]. — <http://www.iprbookshop.ru/45380.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Поддубная М.Л., Свердлова Е.Г. Линейная алгебра. Часть 1: учебное пособие / Поддубная М.Л. —Саратов: Вузовское образование, 2016. — 250 с. Текст : электронный //



Цифровой образовательный ресурс: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58325.html>  
— Режим доступа: для авторизир. пользователей

**б) дополнительная литература:**

1. Емельянова Т.В. : Линейная алгебра. Решение типовых задач. Учебное пособие / составители Емельянова Т.В. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 233 с. Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74559.html>. (дата обращения: 03.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**в) интернет-ресурсы:**

1. ЭБС IPR Books <http://iprbookshop.ru> (учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научная периодика, профильные журналы, справочники, энциклопедии);
2. ООО «ИВИС» <https://dlib.eastview.com> (электронные версии периодических изданий ООО «ИВИС»);
3. Web of Science <http://webofknowledge.com/> (обширная международная универсальная реферативная база данных);
4. Scopus <https://www.scopus.com> (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru> (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
6. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) <https://fedstat.ru/indicators/>
7. Федеральная служба государственной статистики <http://www.gks.ru/>
8. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>
9. Министерство экономического развития Российской Федерации <http://economy.gov.ru/minec/about/structure>
10. Федеральное агентство по печати и массовым коммуникациям <http://www.fapmc.ru/rospechat.html>
11. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации <https://digital.gov.ru/ru>
12. <http://www.mathnet.ru/> Общероссийский математический портал (информационная система)

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

№	Наименование учебных аудиторий (лабораторий) и помещений для са-	Перечень оборудования и технических средств обучения	Программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

	мостоятельной работы		
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	<p>Преподавательский стол; столы обучающихся; стулья; классная доска; мультимедийный комплекс; наглядные пособия (плакаты)</p> <p><i>Место, оборудованное для лиц с ограниченными возможностями.</i></p> <p>Лицензионное программное обеспечение, подключенное к Интернет</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7-Zip (Бесплатное ПО);</li> <li>10-Strike Network Inventory ПО РФ (ПО)</li> <li>Duductor Academic ПО РФ (Бесплатное ПО); <a href="https://basegroup.ru/deductor/manual/licence-deductor-academic">https://basegroup.ru/deductor/manual/licence-deductor-academic</a></li> <li>Eset Endpoint security (Платное ПО) <a href="https://help.eset.com/eula/">https://help.eset.com/eula/</a></li> <li>GIMP (Бесплатное ПО); <a href="https://docs.gimp.org/2.10/ru/">https://docs.gimp.org/2.10/ru/</a></li> <li>microsoft office проффессиональный плюс 2016 (ПО) <a href="https://www.microsoft.com/en-us/Useterms/Retail/Office/2016Professional/Useterms_Retail_Office_2016Professional_RUS.htm">https://www.microsoft.com/en-us/Useterms/Retail/Office/2016Professional/Useterms_Retail_Office_2016Professional_RUS.htm</a></li> <li>Microsoft power Bi (Бесплатное ПО); <a href="https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/windows-license-terms/">https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/windows-license-terms/</a></li> <li>Microsoft Visual Studio (Бесплатное ПО); <a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mt171584/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mt171584/</a></li> <li>Notepad ++ (Бесплатное ПО); <a href="https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html">https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html</a></li> <li>Zoom (Бесплатное ПО); <a href="https://explore.zoom.us/ru/terms/">https://explore.zoom.us/ru/terms/</a></li> <li>Anaconda3 2019 (Бесплатное ПО); <a href="https://www.anaconda.com/eula-anaconda-individual-edition">https://www.anaconda.com/eula-anaconda-individual-edition</a></li> <li>Android studio (Бесплатное ПО); <a href="https://developer.android.com/studio/terms">https://developer.android.com/studio/terms</a></li> <li>Brackets (Бесплатное ПО); <a href="https://github.com/brackets-cont/brackets/blob/master/LICENSE">https://github.com/brackets-cont/brackets/blob/master/LICENSE</a></li> <li>CodeBlocks (Бесплатное ПО); <a href="https://www.codeblocks.org/license/">https://www.codeblocks.org/license/</a></li> <li>Firebird (Бесплатное ПО); <a href="https://firebirdsql.org/en/licensing/">https://firebirdsql.org/en/licensing/</a></li> <li>KNIME analytics platform (Бесплатное ПО); <a href="https://www.knime.com/downloads/full-license">https://www.knime.com/downloads/full-license</a></li> <li>Loginom community РФ ПО (Бесплатное ПО); <a href="https://loginom.ru/legal">https://loginom.ru/legal</a></li> <li>Monogame SDK (Бесплатное ПО); <a href="https://github.com/MonoGame/MonoGame/blob/develop/LICENSE.txt">https://github.com/MonoGame/MonoGame/blob/develop/LICENSE.txt</a></li> <li>Openproj (Бесплатное ПО); <a href="https://opensource.org/licenses/CPAL-1.0">https://opensource.org/licenses/CPAL-1.0</a></li> <li>tableau 2019 (Бесплатное ПО); <a href="https://www.tableau.com/legal">https://www.tableau.com/legal</a></li> <li>Visual studio community 2017 (Бесплатное ПО); <a href="https://www.google.com/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=&amp;esrc=s&amp;source=web&amp;cd=&amp;ved=2ahUKEwi-qZeRxv7zAhXhsYsKHZoRBAsQFnoECBgQAQ&amp;url=https%3A%2F%2Fvisualstudio.microsoft.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F01%2FVS2017_COMMUNITY_RC_RUS_Eula.1049-1.docx&amp;usg=AOvVaw0tLx1QA4E2McNypfRn9tTo">https://www.google.com/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=&amp;esrc=s&amp;source=web&amp;cd=&amp;ved=2ahUKEwi-qZeRxv7zAhXhsYsKHZoRBAsQFnoECBgQAQ&amp;url=https%3A%2F%2Fvisualstudio.microsoft.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F01%2FVS2017_COMMUNITY_RC_RUS_Eula.1049-1.docx&amp;usg=AOvVaw0tLx1QA4E2McNypfRn9tTo</a></li> <li>Visual studio community 2019 (Бесплатное ПО); <a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mlt110718/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mlt110718/</a></li> <li>Консультант плюс</li> </ol>
2	Компьютерный класс	<p>Преподавательский стол; столы обучающихся; стулья; классная доска; мультимедийный комплекс; ПК преподавателя; ПК обучающихся; наглядные пособия (плакаты)</p> <p><i>Место, оборудованное для лиц с ограниченными возможностями.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7-Zip (Бесплатное ПО);</li> <li>10-Strike Network Inventory ПО РФ (ПО)</li> <li>Duductor Academic ПО РФ (Бесплатное ПО); <a href="https://basegroup.ru/deductor/manual/licence-deductor-academic">https://basegroup.ru/deductor/manual/licence-deductor-academic</a></li> <li>Eset Endpoint security (Платное ПО) <a href="https://help.eset.com/eula/">https://help.eset.com/eula/</a></li> <li>GIMP (Бесплатное ПО); <a href="https://docs.gimp.org/2.10/ru/">https://docs.gimp.org/2.10/ru/</a></li> <li>microsoft office проффессиональный плюс 2016 (ПО) <a href="https://www.microsoft.com/en-us/Useterms/Retail/Office/2016Professional/Useterms_Retail_Office_2016Professional_RUS.htm">https://www.microsoft.com/en-us/Useterms/Retail/Office/2016Professional/Useterms_Retail_Office_2016Professional_RUS.htm</a></li> <li>Microsoft power Bi (Бесплатное ПО); <a href="https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/windows-license-terms/">https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/windows-license-terms/</a></li> <li>Microsoft Visual Studio (Бесплатное ПО); <a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mt171584/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mt171584/</a></li> <li>Notepad ++ (Бесплатное ПО); <a href="https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html">https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html</a></li> <li>Zoom (Бесплатное ПО); <a href="https://explore.zoom.us/ru/terms/">https://explore.zoom.us/ru/terms/</a></li> </ol>

		Лицензионное программное обеспечение, подключенное к Интернет	<p>9. Anaconda3 2019 (Бесплатное ПО);</p> <p>10. <a href="https://www.anaconda.com/eula-anaconda-individual-edition">https://www.anaconda.com/eula-anaconda-individual-edition</a></p> <p>Android studio (Бесплатное ПО);</p> <p><a href="https://developer.android.com/studio/terms">https://developer.android.com/studio/terms</a></p> <p>11. Brackets (Бесплатное ПО); <a href="https://github.com/brackets-cont/brackets/blob/master/LICENSE">https://github.com/brackets-cont/brackets/blob/master/LICENSE</a></p> <p>12. CodeBlocks (Бесплатное ПО); <a href="https://www.codeblocks.org/license/">https://www.codeblocks.org/license/</a></p> <p>Firebird (Бесплатное ПО); <a href="https://firebirdsql.org/en/licensing/">https://firebirdsql.org/en/licensing/</a></p> <p>13. KNIME analytics platform (Бесплатное ПО);</p> <p><a href="https://www.knime.com/downloads/full-license">https://www.knime.com/downloads/full-license</a></p> <p>14. Loginom community РФ ПО (Бесплатное ПО); <a href="https://loginom.ru/legal">https://loginom.ru/legal</a></p> <p>15. Monogame SDK (Бесплатное ПО);</p> <p><a href="https://github.com/MonoGame/MonoGame/blob/develop/LICENSE.txt">https://github.com/MonoGame/MonoGame/blob/develop/LICENSE.txt</a></p> <p>Openproj (Бесплатное ПО); <a href="https://opensource.org/licenses/CPAL-1.0">https://opensource.org/licenses/CPAL-1.0</a></p> <p>16. tableau 2019 (Бесплатное ПО); <a href="https://www.tableau.com/legal">https://www.tableau.com/legal</a></p> <p>17. Visual studio community 2017 (Бесплатное ПО);</p> <p><a href="https://www.google.com/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=&amp;esrc=s&amp;source=web&amp;cd=&amp;ved=2ahUKEwi-qZeRxv7zAhXhsYsKHZoRBAsQFnoECBgQAQ&amp;url=https%3A%2F%2Fvisualstudio.microsoft.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F01%2FVS2017_COMMUNITY_RC_RUS_Eula.1049-1.docx&amp;usq=AOvVaw0tLx1QA4E2McNypfRn9tTo">https://www.google.com/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=&amp;esrc=s&amp;source=web&amp;cd=&amp;ved=2ahUKEwi-qZeRxv7zAhXhsYsKHZoRBAsQFnoECBgQAQ&amp;url=https%3A%2F%2Fvisualstudio.microsoft.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F01%2FVS2017_COMMUNITY_RC_RUS_Eula.1049-1.docx&amp;usq=AOvVaw0tLx1QA4E2McNypfRn9tTo</a></p> <p>18. Visual studio community 2019 (Бесплатное ПО);</p> <p><a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mlt110718/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mlt110718/</a></p> <p>19. Консультант плюс</p>
3	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся	<p>Преподавательский стол;</p> <p>столы обучающихся; стулья; классная доска; мультимедийный комплекс; ПК преподавателя;</p> <p>ПК обучающихся; наглядные пособия (плакаты)</p> <p><i>Место, оборудованное для лиц с ограниченными возможностями.</i></p> <p>Лицензионное программное обеспечение, подключенное к Интернет</p>	<p>1. 7-Zip (Бесплатное ПО);</p> <p>2. 10-Strike Network Inventory ПО РФ (ПО)</p> <p>3. Ductor Academic ПО РФ (Бесплатное ПО);</p> <p><a href="https://basegroup.ru/deductor/manual/licence-deductor-academic">https://basegroup.ru/deductor/manual/licence-deductor-academic</a></p> <p>4. Eset Endpoint security (Платное ПО) <a href="https://help.eset.com/eula/GIMP">https://help.eset.com/eula/GIMP</a> (Бесплатное ПО); <a href="https://docs.gimp.org/2.10/ru/">https://docs.gimp.org/2.10/ru/</a></p> <p>5. microsoft office профессиональный плюс 2016 (ПО)</p> <p><a href="https://www.microsoft.com/en-us/Useterms/Retail/Office/2016Professional/Useterms_Retail_Office_2016Professional_RUS.htm">https://www.microsoft.com/en-us/Useterms/Retail/Office/2016Professional/Useterms_Retail_Office_2016Professional_RUS.htm</a></p> <p>6. Microsoft power Bi (Бесплатное ПО);</p> <p><a href="https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/windows-license-terms/">https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/windows-license-terms/</a></p> <p>icrosoft Visual Studio (Бесплатное ПО);</p> <p><a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mt171584/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mt171584/</a></p> <p>7. Notepad ++ (Бесплатное ПО); <a href="https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html">https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html</a></p> <p>8. Zoom (Бесплатное ПО); <a href="https://explore.zoom.us/ru/terms/">https://explore.zoom.us/ru/terms/</a></p> <p>9. Anaconda3 2019 (Бесплатное ПО);</p> <p>10. <a href="https://www.anaconda.com/eula-anaconda-individual-edition">https://www.anaconda.com/eula-anaconda-individual-edition</a></p> <p>Android studio (Бесплатное ПО);</p> <p><a href="https://developer.android.com/studio/terms">https://developer.android.com/studio/terms</a></p> <p>11. Brackets (Бесплатное ПО); <a href="https://github.com/brackets-cont/brackets/blob/master/LICENSE">https://github.com/brackets-cont/brackets/blob/master/LICENSE</a></p> <p>12. CodeBlocks (Бесплатное ПО); <a href="https://www.codeblocks.org/license/">https://www.codeblocks.org/license/</a></p> <p>Firebird (Бесплатное ПО); <a href="https://firebirdsql.org/en/licensing/">https://firebirdsql.org/en/licensing/</a></p> <p>13. KNIME analytics platform (Бесплатное ПО);</p> <p><a href="https://www.knime.com/downloads/full-license">https://www.knime.com/downloads/full-license</a></p> <p>14. Loginom community РФ ПО (Бесплатное ПО); <a href="https://loginom.ru/legal">https://loginom.ru/legal</a></p> <p>15. Monogame SDK (Бесплатное ПО);</p> <p><a href="https://github.com/MonoGame/MonoGame/blob/develop/LICENSE.txt">https://github.com/MonoGame/MonoGame/blob/develop/LICENSE.txt</a></p> <p>Openproj (Бесплатное ПО); <a href="https://opensource.org/licenses/CPAL-1.0">https://opensource.org/licenses/CPAL-1.0</a></p> <p>16. tableau 2019 (Бесплатное ПО); <a href="https://www.tableau.com/legal">https://www.tableau.com/legal</a></p> <p>17. Visual studio community 2017 (Бесплатное ПО);</p> <p><a href="https://www.google.com/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=&amp;esrc=s&amp;source=web&amp;cd=&amp;">https://www.google.com/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=&amp;esrc=s&amp;source=web&amp;cd=&amp;</a></p>

			ved=2ahUKewi-qZeRxv7zAhXhsYsKHZoRBAsQFnoECBgQAQ&url=https%3A%2F%2Fvisualstudio.microsoft.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F01%2FVS2017_COMMUNITY_RC_RUS_Eula.1049-1.docx&usg=AOvVaw0tLx1QA4E2McNypfRn9tTo 18. Visual studio community 2019 (Бесплатное ПО); <a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mlt110718/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mlt110718/</a> 19. Консультант плюс
4	Библиотека с читальным залом	Стол обучающегося, стулья, ПК обучающегося, принтер Электронная библиотечная система и библиотечное абонентное обслуживание (учебная литература на бумажных носителях) Лицензионное программное обеспечение, подключенное к Интернет	1. 7-Zip (Бесплатное ПО); 2. microsoft office профессиональный плюс 2016 (ПО) <a href="https://www.microsoft.com/en-us/Useterms/Retail/Office/2016Professional/Useterms_Retail_Office_2016Professional_RUS.htm">https://www.microsoft.com/en-us/Useterms/Retail/Office/2016Professional/Useterms_Retail_Office_2016Professional_RUS.htm</a> 3. Microsoft power Bi (Бесплатное ПО); <a href="https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/windows-license-terms/">https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/windows-license-terms/</a> icrosoft Visual Studio (Бесплатное ПО); <a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mt171584/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mt171584/</a> 4. Антиплагиат 5. Консультант плюс

## 9.Перечень информационных технологий

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета, которая обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе, через личный кабинет студента и преподавателя;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС университета), содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями.

Перечень программного обеспечения:

1. Adobe flash player 31;
2. Adobe reader 10;
3. Java 6.0;
4. K-Lite Codec Pack;
5. Win rar;
6. Microsoft Office 10;
7. Microsoft Visio 10;
8. Microsoft Visual studio;

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса <http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/> - библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам;
2. <http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/> - библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам;
3. <http://www.scopus.com/> - реферативная база данных Scopus – международная универсальная реферативная база данных;
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - крупнейший российский информационный портал электронных журналов и баз данных по всем отраслям наук.
5. <https://www.cfin.ru/finanalysis/math/>, База данных «Финансовая математика – Библиотека управления» - Корпоративный менеджмент

## **10. Методические указания для обучающихся**

### **10.1. Преподавание дисциплины осуществляется в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования**

Основными формами получения и закрепления знаний по данной дисциплине являются занятия лекционного и семинарского типа, самостоятельная работа обучающегося, в том числе под руководством преподавателя, прохождение рубежного контроля.

Основной объем часов по изучению дисциплины, согласно учебным планам, приходится на самостоятельную работу обучающихся. Самостоятельная работа включает в себя изучение учебной, учебно-методической и специальной литературы, её конспектирование, подготовку к занятиям семинарского типа, текущему контролю и промежуточной аттестации (зачету или (и) экзамену).

Текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования: программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Наличие в Университете электронной информационно-образовательной среды, а также электронных образовательных ресурсов позволяет осваивать курс инвалидам и лицам с ОВЗ.

### **10.2. Особенности освоения учебной дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Особенности освоения учебной дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ определены в Положении об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья, утвержденным приказом ректора.

Обучение инвалидов и лиц с ОВЗ может осуществляться индивидуально, а также с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий и учебно-методического обеспечения реализации образовательной программы осуществляется Университетом самостоятельно, исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения образовательной программы, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.

Форма проведения промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости инвалидам и лицам с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, с целью реализации индивидуального подхода, а также принципа индивидуализации и дифференциации, рекомендуется использовать технологию нелинейной конструкции учебных занятий, предусматривающую одновременное сочетание фронтальных, групповых и индивидуальных форм работы с раз-

личными категориями студентов, в т.ч. имеющих ОВЗ.

В случае наличия обучающихся с нарушением функций опорно-двигательного аппарата, зрения и слуха, они обеспечиваются необходимым оборудованием, имеющимся в Университете, а также предоставляемым в рамках Соглашения с РУМЦ РГСУ от 14 ноября 2019 года.

## **11. Методические рекомендации преподавателю по организации учебного процесса по дисциплине**

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующий набор средств и способов обучения:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- задания для подготовки к занятиям семинарского типа (вопросы для обсуждения, кейс задания, расчетные задачи и др.);
- задания для текущего контроля успеваемости (задания для самостоятельной работы обучающихся, тестовые задания в рамках электронной системы тестирования);
- вопросы и задания для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

При проведении занятий лекционного и семинарского типа, в том числе в форме вебинаров и on-line курсов необходимо строго придерживаться тематического плана дисциплины, приведенного в РПД. Необходимо уделить внимание рассмотрению вопросов и заданий, включенных в тестовые оценочные задания, при необходимости, решить аналогичные задачи с объяснением алгоритма решения.

Следует обратить внимание обучающихся на то, что для успешной подготовки к текущему контролю (выполнению ТОЗ) и промежуточной аттестации (зачету или экзамену) недостаточно прочесть рабочий учебник, размещенный в личном кабинете. Нужно изучить материалы основной и дополнительной литературы, список которой приведен в РПД, законодательные и нормативные акты, а также материалы, рекомендованные в разделе «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».

Текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования: программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Программа разработана к.ф.-м.н., доц. Замега Э.Н.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и принята на заседании кафедры от 27.01.2022 г., протокол №6.

### **Лист регистрации изменений и дополнений в рабочую учебную программу**

Составителем внесены следующие изменения:

<b>Содержание изменений</b>	<b>Номер протокола и дата заседания кафедры, по утверждению изменений</b>
Рабочая программа дисциплины дополнена и утверждена	№ 1 от 28.08.2023



## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЫ

### АЛГЕБРА

Направление подготовки:  
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)  
Искусственный интеллект и анализ данных

Уровень высшего образования: бакалавриат

Москва – 2023



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения учебной дисциплины
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания или иные материалы.
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по учебной дисциплине

# 1. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения учебной дисциплины

## 1.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Коды компетенций	Содержание компетенций
ПК-7	Способность выполнять интеллектуальный анализ больших данных
ПК-8	Способность разрабатывать методы извлечения, анализа и обработки информации
ПК-9	Способность применять математические методы моделирования процессов обработки информации с использованием средств интеллектуального анализа данных

## 1.2. Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды и формулировка компетенции	Индикаторы компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-7 Способность выполнять интеллектуальный анализ больших данных	<p>ПК 7.1 Знать методы и инструментальные средства интеллектуального анализа больших данных</p> <p>ПК 7.2 Уметь выбирать средства представления результатов аналитики больших данных</p> <p>ПК 7.3 Владеть техническими, программными средствами для разработки алгоритмов и программ в области интеллектуального анализа данных</p>	<p>ПК 7.1.1 знать алгебраические методы и инструментальные средства для анализа больших данных - предметную область анализа больших данных - теоретические и прикладные основы анализа данных</p> <p>ПК 7.1.2 уметь использовать алгебраические методы и анализа больших данных - проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных</p> <p>ПК 7.1.3 владеть алгебраическими методами и анализом больших данных</p> <p>ПК 7.2.1 знать средства визуализации результатов решения задач алгебры</p> <p>ПК 7.2.2 уметь использовать стандартные программные библиотеки для визуализации решений задач алгебры и анализа данных</p> <p>ПК 7.2.3 владеть стандартными программными библиотеками для решения задач машинного обучения и анализа данных</p> <p>ПК 7.3.1 знать программные платформы и библиотеки для решения задач машинного обучения и анализа больших данных стандарты проведения анализа данных</p> <p>ПК 7.3.2 уметь использовать программные платформы и библиотеки для решения задач машинного обучения и анализа больших данных</p> <p>ПК 7.3.3 владеть программными средствами для разработки алгоритмов машинного обучения, алгоритмами построения искусственных нейронных сетей</p>
ПК-8 Способность разрабатывать методы извлечения, анализа и обработки информации	<p>ПК 8.1 Знать теоретические и прикладные основы алгебраических методов</p> <p>ПК 8.2 Уметь проводить анализ и решение алгебраических задач</p> <p>ПК 8.3 Владеть методами извлечения информации и знаний из гетерогенных, мультиструктурированных и неструктурированных источников</p>	<p>ПК 8.1.1 знать особенности методов обработки и анализа данных - современный опыт использования алгебраических методов</p> <p>ПК 8.1.2 уметь решать прикладные задачи с помощью алгебраических методов и методов интеллектуального анализа данных - разрабатывать и оценивать модели больших данных</p> <p>ПК 8.1.3 владеть теоретическими знаниями в области алгебраических методов</p> <p>ПК 8.2.1 знать факторы, влияющие на эффективность работы методов анализа больших данных</p> <p>ПК 8.2.2 уметь формализовать задачу алгебры и интеллектуального анализа данных в части методов поиска ассоциативных правил, кластеризации и прогнозирования</p>

		<p>ПК 8.2.3 владеть проводить очистку данных методами поиска ассоциативных правил, кластеризации и прогнозирования</p> <p>ПК 8.3.1 знать стандартные методы извлечения информации из разнородных источников - типы и виды источников данных</p> <p>ПК 8.3.2 уметь использовать алгоритмы предобработки и постобработки из неструктурированных источников данных - использовать инструментальные средства для извлечения, преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников, определять требования и взаимодействовать с внутренними и внешними поставщиками данных из разнородных источников</p> <p>ПК 8.3.3 владеть методами извлечения информации из неструктурированных источников данных</p>
<p>ПК-9 Способность применять математические методы моделирования процессов обработки информации с использованием средств интеллектуального анализа данных</p>	<p>ПК 9.1 Знать принципы решения алгебраических задач и интеллектуального анализа данных</p> <p>ПК 9.2 Уметь создавать алгоритмические и математические модели прикладных задач интеллектуального анализа данных</p> <p>ПК 9.3 Владеть навыками построения описательных и прогнозных аналитических моделей с использованием современных инструментов алгебры.</p>	<p>ПК 9.1.1 знать основные принципы решения задач машинного обучения и анализа данных</p> <p>ПК 9.1.2 уметь проводить спецификацию задачи, реализовывать программы на алгоритмических языках высокого уровня, интерпретировать полученные результаты</p> <p>ПК 9.1.3 владеть методами и алгоритмами машинного обучения</p> <p>ПК 9.2.1 знать математические и алгоритмические модели интеллектуального анализа данных, методы оценки временных и стоимостных характеристик машинного обучения и анализа данных</p> <p>ПК 9.2.2 уметь создавать алгоритмические модели типовых прикладных задач обработки информации, реализовывать программы на алгоритмических языках высокого уровня</p> <p>ПК 9.2.3 владеть навыками использования прикладных библиотек для решения задач алгебраическими методами</p> <p>ПК 9.3.1 описательные и прогнозные аналитические модели для интеллектуального анализа данных - использовать современные программные инструменты интеллектуального анализа данных</p> <p>9.3.2 разрабатывать и оценивать модели больших данных</p> <p>9.3.3 навыками построения описательных и прогнозных аналитических моделей с использованием современных инструментов интеллектуального анализа данных, навыками выявления требований к результатам анализа больших данных в предметной области</p>

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

2.1. Текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования: программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

2.2. В семестре степень освоения компетенций оценивается по 100-балльной шкале в форме тестирования два раза в семестр. В зачетно-экзаменационный период баллы приводят к среднеарифметическому значению и переводятся в традиционную четырехбалльную систему. Данная оценка может повлиять на итоговую.

Этапы формирования компетенций и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования:

Коды и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Уровень выраженности и критерии оценивания	Этапы формирования
ПК-7 Способность выполнять интеллектуальный анализ больших данных	ПК 7.1 Знать методы и инструментальные средства интеллектуального анализа больших данных	<b>Низкий (пороговый):</b> Демонстрирует поверхностные знания алгебраических методов и инструментальных средств анализа больших данных, теоретические и прикладные основы алгебры <b>Средний:</b> Уверенно показывает умение использовать алгебраические методы и инструментальные средства анализа больших данных, теоретические и прикладные основы алгебры, проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств <b>Высокий:</b> На отличном уровне показывает владение инструментальными средствами алгебраических методов и анализа больших данных	<b>Первый этап:</b> Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине <b>Второй этап:</b> Проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине.
	ПК 7.2 Уметь выбирать средства представления результатов аналитики больших данных	<b>Низкий (пороговый):</b> Демонстрирует поверхностные знания средств визуализации результатов решения задач алгебры и анализа больших данных методы интерпретации и визуализации решения задач <b>Средний:</b> Уверенно показывает умение использовать стандартные программные библиотеки для визуализации решений задач алгебры и анализа данных <b>Высокий:</b> На отличном уровне показывает владение стандартными программными библиотеками для решения алгебраических задач и анализа данных	<b>Первый этап:</b> Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине <b>Второй этап:</b> Проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине.
	ПК 7.3 Владеть техническими, программными средствами для разработки алгоритмов и программ в области интеллектуального анализа данных	<b>Низкий (пороговый):</b> Демонстрирует поверхностные знания программных платформ и библиотеки для решения алгебраических задач и анализа больших данных стандарты проведения анализа данных <b>Средний:</b> Уверенно показывает умение использовать программные платформы и библиотеки для решения задач машинного обучения и анализа больших данных <b>Высокий:</b> На отличном уровне показывает владение программными средствами для разработки алгоритмов машинного обучения, алгоритмами построения искусственных нейронных сетей	<b>Первый этап:</b> Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине <b>Второй этап:</b> Проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине.
ПК-8 Способность разрабатывать методы извлечения, анализа и обработки информации	ПК 8.1 Знать теоретические и прикладные основы анализа больших данных	<b>Низкий (пороговый):</b> Демонстрирует поверхностные знания особенностей методов обработки и анализа данных - современный опыт использования анализа больших данных	<b>Первый этап:</b> Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине

		<p><b>Средний: Уверенно</b> умеет решать прикладные задачи с помощью алгебраических методов - разрабатывать и оценивать модели больших данных.</p> <p><b>Высокий:</b> На отличном уровне владеет аналитическими навыками и теоретическими знаниями в области прикладной статистики и алгебры</p>	<p><b>Второй этап:</b> Проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине.</p>
	ПК 8.2 Уметь проводить анализ больших данных	<p><b>Низкий (пороговый):</b> Демонстрирует поверхностные знания факторов, влияющих на эффективность работы методов анализа больших данных</p> <p><b>Средний:</b> Уверенно формирует задачу алгебраическую в части методов поиска ассоциативных правил, кластеризации и прогнозирования.</p> <p><b>Высокий:</b> Навыки очистки данных методами поиска ассоциативных правил, кластеризации и прогнозирования на отличном уровне</p>	<p><b>Первый этап:</b> Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине</p> <p><b>Второй этап:</b> Проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине.</p>
	ПК 8.3 Владеть методами извлечения информации и знаний из гетерогенных, мультиструктурированных и неструктурированных источников	<p><b>Низкий (пороговый):</b> Демонстрирует поверхностные знания стандартных методов извлечения информации из разнородных источников - типы и виды источников данных</p> <p><b>Средний:</b> Уверенно использует алгоритмы предобработки и постобработки из неструктурированных источников данных - использовать инструментальные средства для извлечения, преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников, определять требования и взаимодействовать с внутренними и внешними поставщиками данных из разнородных источников</p> <p><b>Высокий:</b> Отличные навыки владения методами извлечения информации из неструктурированных источников данных</p>	<p><b>Первый этап:</b> Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине</p> <p><b>Второй этап:</b> Проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине.</p>
ПК-9 Способность применять математические методы моделирования процессов обработки информации с использованием средств интеллектуального анализа данных	ПК 9.1 Знать принципы решения задач машинного обучения и интеллектуального анализа данных	<p><b>Низкий (пороговый):</b> Демонстрирует поверхностные знания основных принципов решения алгебраических задач и анализа данных</p> <p><b>Средний:</b> Умеет проводить спецификацию задачи, реализовывать программы на алгоритмических языках высокого уровня, интерпретировать полученные результаты</p> <p><b>Высокий:</b> На отличном уровне показывает владение математическими методами</p>	<p><b>Первый этап:</b> Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине</p> <p><b>Второй этап:</b> Проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине.</p>
	ПК 9.2 Уметь создавать алгоритмические и математические модели прикладных задач интеллектуального анализа	<p><b>Низкий (пороговый):</b> Демонстрирует поверхностные знания математических и алгоритмических моделей интеллектуального анализа</p>	

	туального анализа данных	данных. <b>Средний:</b> Умеет создавать алгоритмические модели типовых прикладных задач обработки информации, реализовывать программы на алгоритмических языках высокого уровня <b>Высокий:</b> На отлично уровне владеет навыками использования прикладных библиотек для решения математических задач	
	ПК 9.3 Владеть навыками построения описательных и прогнозных аналитических моделей с использованием современных инструментов интеллектуального анализа данных	<b>Низкий (пороговый):</b> Демонстрирует поверхностные знания в области описательных и прогнозных аналитических моделей для алгебраических задач и анализа данных <b>Средний:</b> Умеет разрабатывать и оценивать модели больших данных, использовать современные программные инструменты алгебры <b>Высокий:</b> На отличном уровне владеет навыками построения описательных и прогнозных аналитических моделей с использованием современных инструментов интеллектуального анализа данных, навыками выявления требований к результатам анализа больших данных в предметной области	<b>Первый этап:</b> Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине <b>Второй этап:</b> Проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине.

В ходе текущего контроля успеваемости при ответах на семинарских и практических занятиях, промежуточной аттестации в форме экзамена (зачет с оценкой) обучающиеся оцениваются по четырёхбалльной шкале оценивания: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»:

шкала оценки	описание
оценка "отлично"	выставляется обучающимся, показавшим всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивших основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой. Оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.
оценка "хорошо"	выставляется обучающимся, показавшим полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется студентам, продемонстрировавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
оценка "удовлетворительно"	выставляется обучающимся, показавшим знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справившимся с выполнением заданий, предусмотренных программой, ориентирующимся в основной литературе, рекомендованной программой.

	Оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
оценка "неудовлетворительно"	выставляется обучающимся, имеющим пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

В ходе промежуточной аттестации в форме зачёта обучающиеся оцениваются «зачтено» или «не зачтено»:

шкала оценки	описание
оценка "зачтено"	выставляется обучающимся, показавшим знания основного учебно-программного материала, справившимся с выполнением заданий, предусмотренных программой, ориентирующимся в основной и дополнительной литературе, рекомендованной программой.
оценка "не зачтено"	выставляется обучающимся, имеющим пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по учебной дисциплине.

#### 3.1. Примерные варианты оценочных заданий (ТОЗ) для контрольного рубежа в рамках текущего контроля

Задание	Оцениваемая компетенция
Составить транспонированную матрицу $A^T$ к матрице $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ : -: $A^T = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ +: $A^T = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ -: $A^T = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$	ПК-7
Найти произведение 2-х матриц $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ : -: Произведение невозможно выполнить. +: $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ -: $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$	ПК-8
Какой метод расчета определителей является универсальным: -: Правило треугольника. -: «Косой дождь» по столбцам. +: Правило Лапласа.	ПК-7
Минор $M_{ij}$ общего элемента $a_{ij}$ это: -: определитель, который получается из данного путем вычеркива-	ПК-7

<p>ния строки, на которой стоит данный элемент.</p> <p>-: определитель, который получается из данного путем вычеркивания столбца, на котором стоит данный элемент.</p> <p>+: определитель, который получается из данного путем вычеркивания строки и столбца, на которых стоит данный элемент.</p>	
<p>Минор <math>M_{11}</math> элемента <math>a_{11}</math> определителя <math>\begin{vmatrix} 2 &amp; 3 &amp; 6 \\ -1 &amp; 0 &amp; 1 \\ 3 &amp; -1 &amp; 2 \end{vmatrix}</math> равен:</p> <p>+: <math>\begin{vmatrix} 0 &amp; 1 \\ -1 &amp; 2 \end{vmatrix}</math></p> <p> -: <math>\begin{vmatrix} 2 &amp; 3 \\ -1 &amp; 0 \end{vmatrix}</math></p> <p> -: <math>\begin{vmatrix} 3 &amp; 6 \\ 0 &amp; 1 \end{vmatrix}</math></p>	ПК-8
<p>Правило Лапласа:</p> <p>+: понижает порядок определителя на единицу.</p> <p> -: не изменяет порядок определителя.</p> <p> -: увеличивает порядок определителя на единицу.</p>	ПК-9
<p>Формула алгебраического дополнения <math>A_{ij}</math> общего элемента <math>a_{ij}</math>:</p> <p>+: <math>(-1)^{i+j}M_{ij}</math></p> <p> -: <math>(-1)^{i+j} + M_{ij}</math></p> <p> -: <math>(-1)^{i+j} - M_{ij}</math></p>	ПК-8
<p>При каком условии можно найти произведение 2-х матриц:</p> <p> -: всегда, независимо от вида умножаемых матриц.</p> <p> -: произведение выполняется только для квадратных матриц.</p> <p> +: количество столбцов первой матрицы равно количеству строк второй матрицы.</p>	ПК-9

### 3.2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (к зачету)

1. Определители и их свойства.
2. Матрицы. Свойства.
3. Операции над матрицами и их свойства.
4. Элементарные преобразования матриц.
5. Ранг матрицы. Вычисление ранга.
6. Миноры и алгебраические дополнения.
7. Определитель n-го порядка. Метод вычисления.
8. Теорема о базисном миноре. Теорема о ранге матрицы (без доказательства).
9. Обратная матрица и критерий ее существования.
10. Матричные уравнения.
11. Классификация систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
12. Правило Крамера.



13. Метод Гаусса решения СЛАУ.
14. Однородные системы линейных уравнений. Свойства их решений.
15. ФСР.
16. Линейные пространства.
17. Линейная независимость. Базис.
18. Квадратичные формы.
19. Векторы. Основные понятия.
20. Свойства линейных операций над векторами.
21. Координаты вектора в данном базисе.
22. Скалярное произведение векторов.
23. Векторное произведение векторов.
24. Смешанное произведение векторов.
25. Уравнения прямой на плоскости.
26. Взаимное расположение прямых и плоскостей.
27. Уравнения прямой в пространстве.
28. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы.
29. Классификация кривых второго порядка. Теорема о кривых второго порядка на плоскости.
30. Поверхности второго порядка.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по учебной дисциплине.**

Процедура оценивания результатов обучения по учебной дисциплине осуществляется на основе Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденными приказом ректора.

##### *4.1 Первый этап: Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине*

Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине осуществляется в ходе контактной работы с преподавателем в рамках аудиторных занятий и в ходе самостоятельной работы студента.

Текущий контроль в ходе контактной работы осуществляется по следующим видам:

**1) Вид контроля:** проверка сформированности компетенций в ходе самостоятельной работы обучающихся; текущий опрос, проводимый во время аудиторных (семинарских/практических/лабораторных) занятий; оценивание подготовленных докладов, сообщений, презентаций, домашних заданий.

**Порядок проведения:** в ходе подготовки к занятиям оценивается выполнение задания, рекомендованного к самостоятельной работе обучающихся, путем выборочной проверки.

Фиксируются результаты работы студентов в ходе проведения семинарских и практических занятий (активность, полнота ответов, способность поддерживать дискуссию, профессиональный язык и др.).

В ходе отдельных занятий обеспечивается проведение письменных опросов по тематике прошедших занятий. В ходе выполнения заданий обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать

развернутые ответы на поставленные в задании открытые вопросы и ответить на вопросы закрытого типа в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала.

Задания по подготовке докладов, сообщений, презентаций, домашних заданий выдаются заранее при подготовке к семинарским и практическим занятиям; подготовленные работы оцениваются с фиксацией в журнале учета посещаемости и успеваемости обучающихся.

**2) Вид контроля:** Контроль с использованием тестовых оценочных заданий по итогам освоения тем дисциплины (текущий (рубежный) контроль).

**Порядок проведения:** До начала проведения процедуры преподавателем подготавливаются необходимые оценочные материалы для оценки знаний, умений, навыков.

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующих сформированность компетенций, осуществляется с помощью тестовых оценочных заданий (ТОЗ), сформированные в соответствии с Требованиями по подготовке тестовых оценочных заданий

Внеаудиторная контактная работа преподавателя с обучающимся осуществляется в ходе выполнения рейтинговой работы и контроля со стороны преподавателя за самостоятельной работой студента. Текущий контроль в ходе самостоятельной работы осуществляется в следующем виде:

3) Вид контроля: Подготовка курсовой работы (при наличии в учебном плане).

**Технология проведения:** За каждым обучающимся, принимающим участие в процедуре преподавателем закрепляется тема курсовой работы. После получения задания и в процессе его подготовки обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутое раскрытие темы, выполнить расчетное или иное задание.

*4.2 Второй этап: Проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине.*

В соответствии с учебным планом по учебной дисциплине предусмотрена подготовка и сдача зачета.

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации, утвержденным приказом ректора Университета.