

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)**  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО  
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**  
**(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)**

**Кафедра «Информационные технологии и системы управления»**

«Утверждаю»  
Директор БИТУ (филиал)  
ФГБОУ ВО «МГУТУ  
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»  
\_\_\_\_\_ Е.В. Кузнецова  
«06» февраля 2020 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.ДВ.01.01 – Методы интеллектуального анализа данных**

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса

Квалификация выпускника – бакалавр

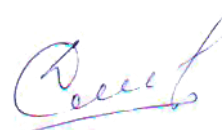
Форма обучения очно-заочная

Мелеуз 2020 г.

Рабочая программа дисциплины «**Методы интеллектуального анализа данных**» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017г. №929 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника», учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «**Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса**».

Рабочая программа дисциплины разработана группой в составе:  
к.т.н. Колязов К.А., к.п.н. Одиноква Е.В., к.ф.-м.н. Смирнов Д.Ю., к.п.н. Тучкина Л.К.,  
к.п.н. Яшин Д.Д., ст. преподаватель Остапенко А.Е.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы  
кандидат физико-математических наук, доцент



(подпись)

Д.Ю. Смирнов

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Информационные технологии и системы управления»  
Протокол № 7 от «05» февраля 2020 года

И.о. заведующего кафедрой  
к.п.н., доцент



(подпись)

Е.В. Одиноква

## Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения).....	5
5. Содержание дисциплины.....	6
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины .....	6
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	7
5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий.....	7
6. Перечень лабораторных работ .....	9
6.1. План самостоятельной работы студентов .....	10
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	11
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	14
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины: .....	14
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины: .....	14
10. Образовательные технологии.....	15
11. Оценочные средства (ОС): .....	15
13. Лист регистрации изменений .....	24

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Целью** дисциплины «Методы интеллектуального анализа данных» является изучение средств и методов интеллектуального анализа данных для повышения эффективности и качества поддержки принятия решений в практической деятельности.

#### **Задачи:**

- знакомство с составом и структурой систем поддержки принятия решений;
- изучения алгоритмов интеллектуального анализа данных;
- овладение инструментами интеллектуального анализа данных;
- применение в практической деятельности средств и методов интеллектуального анализа данных.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина Б1.В.ДВ.09.01 «Методы интеллектуального анализа данных» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОПОП по направлению **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** (бакалавриат), профиль «**Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса**».

Данной дисциплине принадлежит одна из ведущих ролей в профессиональном цикле.

В качестве «входных» знаний дисциплины используются знания и умения, полученные обучающимися при изучении дисциплин: «Информационные технологии», «Интернет-технологии», «Базы данных».

Дисциплина может являться предшествующей при изучении дисциплин: Преддипломная практика, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины «Методы интеллектуального анализа данных» направлен на формирование следующей профессиональной компетенции:

ПКС-1 Способен анализировать требования к программным компонентам и их взаимодействию

ПКС-4 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести знания, умения, владения и профессиональные компетенции.

#### **Знать:**

- методы системного анализа и моделирования для анализа данных, принципы построения баз данных и информационных хранилищ, принципы организации данных,

#### **Уметь:**

- применять методы системного анализа и моделирования для анализа больших объемов данных,
- применять средства многомерного анализа данных,

#### **Владеть:**

- методами системного анализа и обработки больших объемов данных,
  - навыками и приемами обработки, извлечения и анализа больших объемов данных.

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

Процесс изучения дисциплины «Методы интеллектуального анализа данных» направлен на формирование у студентов, обучающихся по программе высшего образования по направлению подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**, уровень бакалавриата, профиль подготовки **Автоматизированные системы**

**обработки информации и управления** следующей профессиональной компетенции:  
ПКС-1, ПКС-4.

<b>Код и описание компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
ПКС-1 Способен анализировать требования к программным компонентам и их взаимодействию	ПКС-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа
	ПКС-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора, обработки информации, осуществлять анализ информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников
	ПКС-1.3 Владеет способностью анализировать требования к программным компонентам и их взаимодействию
ПКС-4 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ПКС-4.1 Знает этапы и модели жизненного цикла программного продукта
	ПКС-4.2 Умеет анализировать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программных продуктов
	ПКС-4.3 Владеет способностью разработки компонентов системных программных продуктов

#### **4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)**

##### **Очно-заочная форма обучения**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов / зач. ед.</b>	<b>Семестры</b>
		8
<b>Аудиторные занятия (контактная работа)</b>	<b>28</b>	28
В том числе:		
Лекции	<b>12</b>	12
Практические занятия (ПЗ)	<b>16</b>	16
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>80</b>	80
Вид промежуточной аттестации:		зачёт с оц.
Контроль		
<b>Общая трудоемкость (часов)</b>	<b>108</b>	108
<b>зачетных единиц</b>	<b>3</b>	3

для обучающихся по индивидуальному учебному плану количество часов контактной и самостоятельной работы устанавливается индивидуальным учебным планом<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> для обучающихся по индивидуальному учебному плану - учебному плану, обеспечивающему освоение соответствующей образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (в том числе при ускоренном обучении, для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, для лиц, зачисленных для продолжения обучения в соответствии с частью 5 статьи 5 Федерального закона от 05.05.2014 №84-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сфере образования в связи с принятием в Российскую Федерацию Республики Крым и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов - Республики Крым и города федерального значения Севастополя и о внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»).

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем.

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
1.	Раздел 1. Основные понятия принятия решений (ПКС-1, ПКС-4)	Тема 1. Системы поддержки управленческих решений. Понятие, технология. Области применения. Сущность и виды управленческих решений. Процесс принятия и реализации управленческих решений. Методы принятия управленческих решений. Определение СППР. Классификация и характеристика СППР. Информационные технологии ИАД. Области применения ИАД. Тема 2. Построение и использование моделей. Моделирование. Виды моделей. Проверка и оценка моделей. Выбор модели. Применение модели. Коррекция и обновление модели. Погрешности в процессе Data Mining.
2.	Раздел 2. Основы интеллектуального анализа данных (ПКС-1, ПКС-4)	Тема 3. Организационные и человеческие факторы в Data Mining. Стандарты Data Mining. Организационные Факторы. Человеческие факторы. Роли в Data Mining. CRISP-DM методология. SEMMA методология. Стандарт PMML. Стандарты, относящиеся к унификации интерфейсов. Тема 4. Основы интеллектуального анализа данных. Методология построения моделей сложных систем. Понятие Data Mining. Предпосылки развития автоматических методов анализа данных. Методы извлечения знаний и области их применения в экономике. Предметно-ориентированные аналитические системы. Статистические пакеты. Нейронные сети. Системы рассуждений на основе аналогичных случаев. Деревья решений (decision trees). Системы для визуализации многомерных данных.
3.	Раздел 3. Задачи прогнозирования и ассоциативного поиска (ПКС-1, ПКС-4)	Тема 5. Задачи Data Mining. Прогнозирование и визуализация. Задача прогнозирования. Прогнозирование и временные ряды. Тренд, сезонность и цикл. Точность прогноза. Виды прогнозов. Методы прогнозирования. Задача визуализации. Тема 6. Методы поиска ассоциативных правил. Часто встречающиеся приложения с применением ассоциативных правил. Введение в ассоциативные правила.

		Методы поиска ассоциативных правил. Пример решения задачи поиска ассоциативных правил.
4.	Раздел 4. Нейронные сети, методика их построения и применения. (ПКС-1, ПКС-4)	Тема 7. Классификация и кластеризация. Понятие классификации. Методы классификации. Методы построения правил классификации. Понятие кластеризации. Типы алгоритмов кластеризации. Иерархические алгоритмы. Итеративные алгоритмы. Плотностные алгоритмы. Модельные алгоритмы. Тема 8. Задачи Data Mining. Нейронные сети. Нейронные сети. Элементы нейронных сетей. Архитектура нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Модели нейронных сетей. Программное обеспечение для работы с нейронными сетями. Пример решения задачи.

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)			
2.	Преддипломная практика	Раздел 1.	Раздел 2.	Раздел 3.	Раздел 4.
3.	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	Раздел 1.	Раздел 2.	Раздел 3.	Раздел 4.

### 5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

Очно-заочная форма обучения

Объем учебных занятий составляет - 48 часов.

Объем самостоятельной работы – 96 часов.

№ п/п	Наименование темы	Виды занятий в часах				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
1.	Раздел 1. Основные понятия принятия решений Тема 1. Системы поддержки управленческих решений. Понятие, технология. Области применения. Сущность и виды управленческих решений. Процесс принятия и реализации управленческих решений. Методы принятия управленческих решений Определение СППР. Классификация и характеристика СППР. Информационные технологии ИАД. Области	2	-	4	20	26

	<p>применения ИАД.          Тема 2. Построение и использование моделей          Моделирование. Виды моделей.          Проверка и оценка моделей. Выбор модели.          Применение модели.          Коррекция и обновление модели.          Погрешности в процессе Data Mining.</p>					
2.	<p>Раздел 2. Основы интеллектуального анализа данных          Тема 3. Организационные и человеческие факторы в Data Mining. Стандарты Data Mining.          Организационные Факторы. Человеческие факторы. Роли в Data Mining. CRISP-DM методология. SEMMA методология. Стандарт PMML. Стандарты, относящиеся к унификации интерфейсов.          Тема 4. Основы интеллектуального анализа данных.          Методология построения моделей сложных систем. Понятие Data Mining. Предпосылки развития автоматических методов анализа данных. Методы извлечения знаний и области их применения в экономике. Предметно-ориентированные аналитические системы. Статистические пакеты. Нейронные сети. Системы рассуждений на основе аналогичных случаев. Деревья решений (decision trees). Системы для визуализации многомерных данных.</p>	2	-	4	20	26
3.	<p>Раздел 3. Задачи прогнозирования и ассоциативного поиска          Тема 5. Задачи Data Mining. Прогнозирование и визуализация.          Задача прогнозирования. Прогнозирование и временные ряды. Тренд, сезонность и цикл. Точность прогноза. Виды прогнозов. Методы прогнозирования. Задача визуализации.          Тема 6. Методы поиска ассоциативных правил.          Часто встречающиеся приложения с применением ассоциативных</p>	4	-	4	20	28



	правил. Введение в ассоциативные правила. Методы поиска ассоциативных правил. Пример решения задачи поиска ассоциативных правил.					
4.	Раздел 4. Нейронные сети, методика их построения и применения. Тема 7. Классификация и кластеризация. Понятие классификации. Методы классификации. Методы построения правил классификации. Понятие кластеризации. Типы алгоритмов кластеризации. Иерархические алгоритмы. Итеративные алгоритмы. Плотностные алгоритмы. Модельные алгоритмы. Тема 8. Задачи Data Mining. Нейронные сети. Нейронные сети. Элементы нейронных сетей. Архитектура нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Модели нейронных сетей. Программное обеспечение для работы с нейронными сетями. Пример решения задачи.	4	-	4	20	28

\* часы занятий, проводимые в активной и интерактивной формах

#### Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№ п/п	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1.	Раздел 1. Основные понятия принятия решений	Лекция-визуализация, лабораторные занятия
2.	Раздел 2. Основы интеллектуального анализа данных	Лекция-визуализация, лабораторные занятия
3.	Раздел 3. Задачи прогнозирования и ассоциативного поиска	Лекция-визуализация, лабораторные занятия
4.	Раздел 4. Нейронные сети, методика их построения и применения.	Лекция-визуализация, лабораторные занятия

#### 6. Перечень лабораторных работ

Очно-заочная форма обучения

№	№ раздела и	Наименование	Трудоем	Оценочные	Формируе
---	-------------	--------------	---------	-----------	----------

п/п	темы дисциплины	семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	количество (час.)	средства	ключевые компетенции
1.	Раздел 1. Основные понятия принятия решений	Лабораторная работа № 1. Знакомство с Data Mining. Изучение методики проведения анализа данных.	2	Вопросы к лабораторным работам	ПКС-1, ПКС-4
2.	Раздел 2. Основы интеллектуального анализа данных	Лабораторная работа № 2. Методология построения моделей сложных систем. Методы извлечения знаний и области их применения в экономике. Предметно-ориентированные аналитические системы. Статистические пакеты.	2	Вопросы к лабораторным работам	ПКС-1, ПКС-4
3.	Раздел 3. Задачи прогнозирования и ассоциативного поиска	Лабораторная работа № 3. Прогнозирование и визуализация средствами Data Mining. Решение задач поиска ассоциативных правил.	4	Вопросы к лабораторным работам	ПКС-1, ПКС-4
4.	Раздел 4. Нейронные сети, методика их построения и применения.	Лабораторная работа № 4. Методы классификации. Методы кластеризации. Нейронные сети. Архитектура нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Модели нейронных сетей	4	Вопросы к лабораторным работам	ПКС-1, ПКС-4

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Количество часов	Литература
1	Раздел 1. Основные понятия принятия решений	Подготовка к лабораторным работам, защита лабораторных работ. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение литературы, оформление отчётов по лабораторным работам	20	Осн. № 1-3, доп. № 1, 2
2	Раздел 2. Основы интеллектуального анализа	Подготовка к лабораторным работам, защита лабораторных работ. Подготовка к вопросам	Изучение литературы, оформление отчётов по лабораторным работам	20	Осн. № 1-3, доп. № 1

	данных	промежуточной аттестации, связанных с темой	работам		
3	Раздел 3. Задачи прогнозирования и ассоциативного поиска	Подготовка к лабораторным работам, защита лабораторных работ. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение литературы, оформление отчётов по лабораторным работам	20	Осн. № 1-3, доп. № 1, 2, 3
4	Раздел 4. Нейронные сети, методика их построения и применения.	Подготовка к лабораторным работам, защита лабораторных работ. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение литературы, оформление отчётов по лабораторным работам	20	Осн. № 1-3, доп. № 1, 2

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является важной составляющей в изучении дисциплины и состоит из следующих видов деятельности:

- самостоятельное изучение теоретического материала, в том числе дополнительное изучение материалов лекций;
- подготовка к лабораторным работам – изучение (освоение) теоретической части к выполнению работы;
- создание отчета по выполненной в аудитории лабораторной работе;
- подготовка к защите этих работ по контрольным вопросам (контрольные вопросы к лабораторным работам находятся в конце каждой работы).

Самостоятельная работа над теоретическим материалом направлена на изучение основных понятий и видов информационных технологий, ознакомление с технологиями обработки различного рода информации в разных программных средах. К этой деятельности относятся подготовка и выполнение лабораторных работ. Лабораторная работа выполняется в процессе изучения курса. Эти работы помогут сформировать умения и навыки самостоятельно устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем, использовать методики использования программных средств для решения практических задач, настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы, модули ЭВМ и периферийного оборудования, необходимые для будущей профессиональной деятельности выпускника.

### Методические указания по подготовке к материалам лекций

Для успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, которая является важнейшей формой организации учебного процесса. Лекция:

- знакомит с новым учебным материалом,
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания,
- систематизирует учебный материал,
- ориентирует в учебном процессе.

*Подготовка к лекции* заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции,
- выясните тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора),
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,
- постарайтесь определить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке,
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

#### **Вопросы для самоподготовки**

1. Данные и модели их представления.
2. Системы поддержки принятия решений (СППР).
3. Роль и место интеллектуального анализа данных в СППР.
4. Задачи ИАД.
5. Типы шкал.
6. Допустимые преобразования в шкалах.
7. Проверка истинности утверждений.
8. Простые и сложные признаки и способы оценки их информативности.
9. Алгоритмы поиска систем информативных признаков.
10. Матрица объект-признак и её статистические характеристики.
11. Проблема сжатия данных.
12. Разнотипные данные и методы их обработки.
13. Задача поиска логических закономерностей.
14. Задачи принятия решений.
15. Метод анализа иерархий.
16. Модификации метода анализа иерархий в интересах реализации интеллектуальных подсказок пользователям.
17. Основные понятия когнитивного моделирования.
18. Классификация задач ИАД на основе искусственных нейронных сетей.
19. Место нейронных сетей среди других методов решения задач
20. Структура биологического прототипа нейрона.
21. Формальный нейрон. Аксон. Синапс.
22. Основные свойства нейрона.

#### **Методические указания по подготовке к лабораторным работам**

Подготовить отчет по результатам выполнения лабораторных работ (согласно типовой структуре лабораторной работы); объяснить знаниевые компоненты, этапы и результаты осуществления действий и операций по теме работе; продемонстрировать манипуляции на компьютере

#### Типовая структура лабораторной работы

1. Цель и задачи лабораторной работы
2. Результаты проведенной работы
3. Заключение по лабораторной работе.
4. Отчет проведенной работы в виде скриншотов

#### *Подготовка к лабораторным работам:*

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному лабораторному занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,
- выпишите основные термины,
- подготовьте примерные алгоритмы и методики решения заданий лабораторной работы,

- определите, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее во время текущих консультаций преподавателя,
  - подготовьте первую часть отчёта по лабораторной работе (без раздела «Выполнение работы»).
- Учтите, что:
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы (последние являются эффективными формами работы);
  - рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

### **Вопросы к лабораторным работам**

#### Лабораторная работа № 1.

- 1) Что такое Data Mining?
- 2) В чём заключается многомерный анализ данных?
- 3) Какие методики проведения анализа данных Вам известны?
- 4) Области применения многомерного анализа данных?

#### Лабораторная работа № 2.

- 1) Каковы функции автоматизированных систем поддержки принятия решений?
- 2) Какие элементы есть у автоматизированных систем поддержки принятия решений?
- 3) Какие методы извлечения знаний и области их применения в экономике?
- 4) Что такое предметно-ориентированные аналитические системы?
- 5) Какие статистические пакеты применимы для анализа данных?

#### Лабораторная работа № 3.

- 1) Как средствами Data Mining можно выполнить прогнозирование?
- 2) В чём заключается решение задач поиска ассоциативных правил?
- 3) Как в системах Data Mining выполняется прогнозирование ситуаций?
- 4) Что такое ассоциативный вывод?
- 5) Лабораторная работа № 4.
- 6) Что такое классификация?
- 7) Что такое кластеризация?
- 8) Какие методы классификации Вы знаете?
- 9) Какие методы кластеризации Вы знаете?
- 10) Что такое нейронные сети?
- 11) Какие архитектура нейронных сетей Вам известны?
- 12) Как выполняется обучение нейронных сетей?
- 13) Какие виды нейронов Вам известны?
- 14) Какие модели нейронных сетей Вы знаете?

*Подготовка к промежуточной аттестации.* К промежуточной аттестации необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не удовлетворительные результаты.

В самом начале учебного курса познакомьтесь с рабочей программой дисциплины и другой учебно-методической документацией, включающими:

- перечень знаний и умений, которыми обучающийся должен владеть;
- тематические планы лекций и практических занятий;
- контрольные мероприятия;
- учебники, учебные пособия, а также электронные ресурсы;
- перечень экзаменационных вопросов (вопросов к Зачёт с оценкой).

После этого у вас должно сформироваться чёткое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для прохождения промежуточной аттестации.

**7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)** \_курсовая работа не предусмотрена в учебном плане.

#### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

а) основная литература

1. Анализ больших наборов данных / Юре Лесковец, Ананд Раджараман, Джеффри Д. Ульман ; пер. с англ. А.А.Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 498 с. // <http://znanium.com/bookread2.php?book=1027845>

2. Интеллектуальный анализ данных и систем управления бизнес-правилами в телекоммуникациях: Монография / Р.Р. Вейнберг. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 173 с. // <http://znanium.com/bookread2.php?book=520998>

3. Карау, Х. Изучаем Spark: молниеносный анализ данных / Холден Карау [и др.]. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 304 с. // <http://znanium.com/bookread2.php?book=1028076>

4. Перфильев, Д.А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений : учеб. пособие / Д.А. Перфильев, К.В. Раевич, А.В. Пятаева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 136 с. // <http://znanium.com/bookread2.php?book=1032190>

б) дополнительная литература

1. Анализ данных: учебное пособие / Низаметдинов Ш.У., Румянцев В.П. - М.: НИЯУ "МИФИ", 2012. - 288 с. // <http://znanium.com/bookread2.php?book=567083>

2. Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 320 с. // <http://znanium.com/bookread2.php?book=429722>

в) программное обеспечение

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Word
3. Microsoft Excel
4. Microsoft Power Point

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://znanium.com/> ООО электронно-библиотечная система "ЗНАНИУМ"
2. <https://rucont.ru/> ООО "Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»
3. <http://biblioclub.ru/> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

#### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий лабораторного и семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещение для самостоятельной работы обучающихся

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Ноутбук; Проектор переносной; Экран переносной; Классная доска; 5 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в

электронную информационно-образовательную среду Университета; Фрезерный станок с ЧПУ, Лазерный станок с ЧПУ, 3D принтер, робототехнические комплексы на платформе контроллера MindStorm EV3, рабочее место студента «Программирование микроконтроллеров Arduino».

#### **10. Образовательные технологии**

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом. При чтении лекций используется компьютерная и проекционная техника, презентационные материалы, при этом существенное внимание уделяется разбору конкретных ситуаций на реальных и демонстрационных примерах.

Освоение учебной дисциплины «Вычислительные машины, системы и сети» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме лекции-визуализации, лекция беседа, лабораторные занятия.

- *лекция-визуализация* – передача информации посредством графического представления в образной форме (слайды, видео-слайды, плакаты и т.д.). Лекция считается визуализацией, если в течение полутора часов преподаватель использует не менее 12 наглядных изображений, максимум - 21. Роль преподавателя в лекции-визуализации – комментатор. Подготовка данной лекции преподавателем состоит в том, чтобы изменить, переконструировать учебную информацию по теме лекционного занятия в визуальную форму для представления через технические средства обучения (ноутбук, акустические системы, экран, мультимедийный проектор) или вручную (схемы, рисунки, чертежи и т.п.). Лекцию-визуализацию рекомендуется проводить по темам, ключевым для данного предмета, раздела. При подготовке наглядных материалов следует соблюдать требования и правила, предъявляемые к представлению информации.

Проведение *лабораторных занятий* основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

#### **11. Оценочные средства (ОС):**

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)».

Общее количество баллов за виды учебной деятельности студента, предусмотренные основной образовательной программой освоения дисциплины, должно составлять не менее 60 баллов (зачетный балл) для прохождения промежуточной аттестации.

##### *Критерии оценки текущих занятий*

- ✓ посещение студентом одного занятия – 1 балл;
- ✓ выполнение заданий для самостоятельной работы – от 1 до 3 баллов за каждый пункт задания;
- ✓ активная работа на практическом занятии – от 1 до 3 баллов

##### *Критерии оценки тестовых заданий:*

- ✓ каждое правильно выполненное задание – 1 балл

#### **БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА**

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по

учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Сумма баллов
Зачет с оценкой	30-70	20-30	60-100

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих контрольных работ, тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рубежный рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на зачете.

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее 30 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет: 70 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся зачетом с оценкой.

Ответ студента может быть максимально оценен на зачете с оценкой в 30 рейтинговых баллов.

Студент, по желанию, может сдать экзамен в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее:

- 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;
- 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;
- 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично».

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения зачета согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на зачете с оценкой менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «неудовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за



активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премияльные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

### 11.1. Оценочные средств для входного контроля – вопросы для собеседования

1. Базовая инфраструктура Интернет. Основные сервисы и протоколы.
2. Структура и топология Веб: HTTP, URL, HTML.
3. Браузеры: эволюция и основные современные семейства.
4. Основные характеристики открытого и скрытого информационного веб-пространства
5. Модель веб-пространства Брёдера (Bow Tie) и ее свойства.
6. Гипертекст. Основные понятия и определения.
7. Предпосылки появления и эволюция гипертекста.
8. Клиент-серверная технология передачи гипертекста.
9. Система доменных имен DNS. Назначение и принцип работы.
10. Обработка веб-документов в браузере. Объектная модель документов (DOM).
11. Единый указатель ресурсов URL. Назначение и традиционная форма записи.
12. Социальные сети: предпосылки появления и особенности эволюции. Главные угрозы в современных социальных сетях
13. Основные источники профессиональной и научной информации в Интернете.
14. Назовите основные этапы истории возникновения и развития сети Интернет.
15. Перечислите основные аппаратные и программные компоненты вычислительной сети.
16. Какой смысл вкладывается в термин «протокол»?
17. Что такое информационные хранилища?
18. Какие принципы построения информационных хранилищ?
19. Какие инструменты доступа к информационным хранилищам Вам известны?
20. Что такое автоматизированные системы поддержки принятия решений, из каких компонентов они состоят?
21. В чем заключается проблема разработки инструментов доступа к информационным хранилищам?

**11.2. Оценочные средств текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА (Локальными нормативными актами) университета: Тесты, Вопросы для устного опроса, лабораторные задания. Назначение оценочных средств текущего контроля – выявить сформированность компетенции: способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина" (ПКС-1, ПКС-4)**

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Уровни формирования компетенций
ПКС-1	Способен анализировать требования к программным	Компетенции не сформированы. Знания моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов	<b>Недостаточный уровень</b>

	компонентам и их взаимодействию	«человек – электронно-вычислительная машина» не сформированы.	
		Компетенции сформированы. Сформированы базовые знания моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и моделей интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина». Демонстрируется низкий уровень сформированных навыков разработки моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».	<b>Пороговый уровень</b>
		Компетенции сформированы. Имеются знания методов, подходов и приёмов разработки моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина». Демонстрируется высокий уровень сформированных навыков разработки моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».	<b>Продвинутый уровень</b>
		Компетенции сформированы. Базовые знания методов, подходов и приёмов разработки моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина» твердые аргументированные, всесторонние. Демонстрируется высокий уровень сформированных навыков разработки моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина» при выполнении заданий практики.	<b>Высокий уровень</b>
ПКС-4	Способен разрабатывать компоненты системных	Компетенции не сформированы. Знания этапов и моделей жизненного цикла программного продукта не сформированы.	<b>Недостаточный уровень</b>

	программных продуктов	Компетенции сформированы. Сформированы знания этапов и моделей жизненного цикла программного продукта не сформированы. Демонстрируется низкий уровень сформированных умений анализировать существующие типовые решения и шаблоны проектирования.	<b>Пороговый уровень</b>
		Сформированы знания этапов и моделей жизненного цикла программного продукта не сформированы. Демонстрируется высокий уровень сформированных умений анализировать существующие типовые решения и шаблоны проектирования.	<b>Продвинутый уровень</b>
		Сформированы знания этапов и моделей жизненного цикла программного продукта не сформированы. Демонстрируется высокий уровень сформированных умений анализировать существующие типовые решения и шаблоны проектирования. Владеет способностью разработки компонентов системных программных продуктов	<b>Высокий уровень</b>

**Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов**

<b>№ п/п</b>	<b>Вид контроля</b>	<b>Контролируемые темы (разделы)</b>	<b>Компетенции, компоненты которых контролируются</b>
<b>1.</b>	<b>Устный опрос</b> - один из основных методов получения аудиторских доказательств, включающий беседу со всеми студентами.	Раздел 1. Основные понятия принятия решений Раздел 2. Основы интеллектуального анализа данных Раздел 3. Задачи прогнозирования и ассоциативного поиска Раздел 4. Нейронные сети, методика их построения и применения.	ПКС-1, ПКС-4
<b>2.</b>	<b>Собеседование</b> ( <i>опрос по контрольным вопросам к лабораторным работам и лекциям</i> ) - фронтальная форма контроля, представляющая собой ответы на вопросы преподавателя в устной форме	Раздел 1. Основные понятия принятия решений Раздел 2. Основы интеллектуального анализа данных Раздел 3. Задачи прогнозирования и ассоциативного поиска Раздел 4. Нейронные сети, методика их построения и применения.	ПКС-1, ПКС-4
<b>3.</b>	<b>Отчет по лабораторным работам</b> - форма контроля,	Раздел 1. Основные понятия принятия решений Раздел 2. Основы интеллектуального	ПКС-1, ПКС-4

	<p>предусматривающая изложение и анализ знаниевых компонентов, методик исследования, этапов и результатов осуществления действий и операций по теме работе, представление и обоснование выводов по работе, факторный анализ результатов, формулирование предложений, ответы на вопросы преподавателя по теме работы. Отчет по лабораторной работе осуществляется ведущему преподавателю, предоставляется оформленная по установленному плану работы и представляет собой наглядную демонстрацию умений и владений знаниями на компьютере, направленный на проверку уровня практических знаний, их соответствия нормам и стандартам.</p>	<p>анализа данных Раздел 3. Задачи прогнозирования и ассоциативного поиска Раздел 4. Нейронные сети, методика их построения и применения.</p> <p style="text-align: center;"><b>Типовая структура лабораторной работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель и задачи лабораторной работы</li> <li>2. Результаты проведенной работы</li> <li>3. Заключение по лабораторной работе.</li> <li>4. Отчет проведенной работы в виде скриншотов</li> </ol>	
<p><b>4.</b></p>	<p><b>Вопросы к зачёту</b> – вопросы для подготовки к промежуточной аттестации в виде устного ответа на вопрос</p>	<p>Раздел 1. Основные понятия принятия решений Раздел 2. Основы интеллектуального анализа данных Раздел 3. Задачи прогнозирования и ассоциативного поиска Раздел 4. Нейронные сети, методика их построения и применения.</p>	<p>ПКС-1, ПКС-4</p>

#### **Оценочные средства для устного опроса**

1. Что такое интеллектуальный анализ данных?
2. Что такое Data Mining?.
3. Какие процедуры включает подготовка исходных данных для анализа?
4. Какова методика подготовки данных для анализа?
5. В чём заключается процесс выдвижения гипотез?
6. Что такое формализация и сбор данных?
7. Как происходит построение моделей и их анализ?
8. Что такое трансформация данных?
9. Какие классы систем Data Mining Вам известны?

10. Что такое предметно-ориентированные аналитические системы?
11. Какие статические пакеты анализа данных Вам известны?
12. Что такое нейронные сети, каковы их принципы организации?
13. Что такое системы рассуждений на основе аналогичных случаев?
14. Что такое деревья решений (decision trees)?
15. Что такое системы для визуализации многомерных данных?
16. В чём заключается прогнозирование на основе временных рядов?
17. В чём заключается адекватность трендовой модели и точность прогноза?
18. Какие нейроны могут быть у нейронных сетей?
19. Каковы области применения нейронных сетей?
20. Что такое «обучение нейронных сетей»?
21. Какие есть элементы нейронных сетей?
22. Какие архитектуры нейронных сетей Вам известны?
23. Что такое ассоциативные правила?
24. Какие методы поиска ассоциативных правил Вы знаете?
25. Что такое классификация?
26. Какие методы классификации Вам известны?
27. Какие методы построения правил классификации?
28. Общие принципы построения деревьев решений?
29. В чём заключается понятие кластеризации?
30. Какие типы алгоритмов кластеризации Вы знаете?
31. Что такое иерархические алгоритмы?
32. Что такое итеративные алгоритмы?
33. Что такое плотностные алгоритмы?
34. Что такое модельные алгоритмы?
35. Что такое самоорганизующаяся карта Кохонена?
36. Чем классификация отличается от кластеризации?
37. В чём заключается настройка кластеров?
38. В чём заключается алгоритм функционирования самоорганизующихся карт?
39. В чём заключается процесс построения и обучения самоорганизующейся карты?

### **Вопросы к лабораторным работам**

#### Лабораторная работа № 1.

- 5) Что такое Data Mining?
- 6) В чём заключается многомерный анализ данных?
- 7) Какие методики проведения анализа данных Вам известны?
- 8) Области применения многомерного анализа данных?

#### Лабораторная работа № 2.

- 6) Каковы функции автоматизированных систем поддержки принятия решений?
- 7) Какие элементы есть у автоматизированных систем поддержки принятия решений?
- 8) Какие методы извлечения знаний и области их применения в экономике?
- 9) Что такое предметно-ориентированные аналитические системы?
- 10) Какие статистические пакеты применимы для анализа данных?

#### Лабораторная работа № 3.

- 15) Как средствами Data Mining можно выполнить прогнозирование?
- 16) В чём заключается решение задач поиска ассоциативных правил?
- 17) Как в системах Data Mining выполняется прогнозирование ситуаций?
- 18) Что такое ассоциативный вывод?
- 19) Лабораторная работа № 4.
- 20) Что такое классификация?
- 21) Что такое кластеризация?

- 22) Какие методы классификации Вы знаете?
- 23) Какие методы кластеризации Вы знаете?
- 24) Что такое нейронные сети?
- 25) Какие архитектура нейронных сетей Вам известны?
- 26) Как выполняется обучение нейронных сетей?
- 27) Какие виды нейронов Вам известны?
- 28) Какие модели нейронных сетей Вы знаете?

### 11.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Сущность и виды управленческих решений.
2. Процесс принятия и реализации управленческих решений.
3. Методы принятия управленческих решений.
4. Определение СППР.
5. Классификация и характеристика СППР.
6. Информационные технологии ИАД, их области применения ИАД.
7. Виды моделей Data Mining. Проверка и оценка моделей.
8. Коррекция и обновление модели. Погрешности в процессе Data Mining.
9. Организационные и человеческие факторы в Data Mining.
10. Стандарты Data Mining.
11. Организационные факторы.
12. Человеческие факторы.
13. Роли в Data Mining.
14. CRISP-DM методология.
15. SEMMA методология.
16. Стандарт PMML.
17. Стандарты, относящиеся к унификации интерфейсов.  
Методология построения моделей сложных систем.
18. Понятие Data Mining.
19. Предпосылки развития автоматических методов анализа данных.
20. Методы извлечения знаний и области их применения в экономике.
21. Предметно-ориентированные аналитические системы.
22. Статистические пакеты.
23. Нейронные сети.
24. Системы рассуждений на основе аналогичных случаев.
25. Деревья решений (decision trees).
26. Системы для визуализации многомерных данных.
27. Задача прогнозирования.
28. Прогнозирование на основе временных рядов.
29. Методы прогнозирования.
30. Часто встречающиеся приложения с применением ассоциативных правил.
31. Введение в ассоциативные правила.
32. Методы поиска ассоциативных правил.
33. Пример решения задачи поиска ассоциативных правил.
34. Понятие классификации.
35. Методы классификации.
36. Методы построения правил классификации.
37. Понятие кластеризации.
38. Типы алгоритмов кластеризации.
39. Иерархические алгоритмы.
40. Итеративные алгоритмы.

41. Плотностные алгоритмы.
42. Модельные алгоритмы.
43. Нейронные сети.
44. Элементы нейронных сетей.
45. Архитектура нейронных сетей.
46. Обучение нейронных сетей.
47. Модели нейронных сетей.
48. Программное обеспечение для работы с нейронными сетями.

**Аналитическое задание (задачи, ситуационные задания, проблемные ситуации):**

1. Применение ИАД в задачах СППР.
2. Математические основы ИАД: алгебра матриц, экстремумы функций многих переменных.
3. Учебная задача на применение нейронной сети в ИАД.
4. Графическое представление данных в различных типах шкал, их графическое представление в МАТЛАБ.
5. Сжатие данных.
6. Методы классификации.
7. Метод анализа иерархий.

**12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями**

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

**13. Лист регистрации изменений**

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			