

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Волгоградский институт управления – филиал РАНХиГС

Экономический факультет

кафедра информационных систем и математического моделирования

УТВЕРЖДЕНА  
учёным советом  
Волгоградского института управления –  
филиала РАНХиГС  
Протокол № 13 от 27.04.2026 г.

**АДАптиРОВАННАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.05 АНАЛИЗ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ**

*(индекс, наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)*

**38.03.01 Экономика**

*(код, наименование направления подготовки (специальности))*

**Финансы и кредит**

*(наименование образовательной программы)*

**очная**

Год набора – 2026

Волгоград, 2026 г.

**Автор–составитель РПД:**

к.п.н., доцент, доцент кафедры информационных систем и математического моделирования Ключева И.А.

Заведующий кафедрой информационных систем и математического моделирования, к.т.н., доцент Астафурова О.А.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.05 «Анализ и визуализация данных» одобрена на заседании кафедры информационных систем и математического моделирования  
Протокол №10 от 24 апреля 2026г

Рабочая программа дисциплины составлена на основе типовой рабочей программы дисциплин Б1.В.05 «Анализ и визуализация данных» для направления подготовки 38.03.01 «Экономика», авторами-составителями которой являются:  
старший преподаватель кафедры «Бухгалтерский учет, экономический анализ и аудит» Баркова Е.А.;  
заведующий кафедрой «Финансы, денежное обращение и кредит» д.э.н., проф. Хандруев А.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
1.1. Осваиваемые компетенции.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Содержание и структура дисциплины.....	6
3.1. Структура дисциплины.....	6
3.2. Содержание дисциплины.....	8
4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания.....	10
5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам.....	14
5.1. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся.....	14
5.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.....	14
5.3. Контрольные точки.....	25
5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:.....	26
5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (при необходимости).....	27
6. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине.....	28
6.1. Методы проведения зачета с оценкой.....	28
6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации.....	30
6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.....	50
6.4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (при необходимости).....	51
7. Методические материалы по освоению дисциплины.....	52
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	60
8.1. Основная литература.....	60
8.2. Дополнительная литература.....	60
8.3. Нормативные правовые документы.....	60
8.4. Интернет-ресурсы.....	61
8.5. Иные источники.....	61
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	63

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

**1.1. Осваиваемые компетенции**

Дисциплина Б1.В.05 «Анализ и визуализация данных» обеспечивает формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

<b>ОТФ/ТФ и реквизиты ПС (при наличии)**</b>	<b>Код компетенции **</b>	<b>Наименование компетенции **</b>	<b>Код индикатора достижения компетенций **</b>	<b>Наименование индикатора достижения компетенций **</b>	<b>Образовательный результат **</b>
08.018 Специалист по управлению рисками, утв. приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 18.04.2025 № 264н	ПКс ОС II – 6	Способен применять информационные технологии для решения прикладных финансово-экономических задач	ИД-1.ПКс ОС II – 6	Демонстрирует навыки использования информационных технологий для решения аналитических и управленческих задач	ИД-1.ПКс ОС II – 6 3-1 <b>Знает:</b> информационные технологии для решения аналитических и управленческих задач; ИД-1.ПКс ОС II – 6 У-1 <b>Умеет:</b> выбирать информационные технологии для решения аналитических и управленческих задач; ИД-1ПКсО1 ОС-1. В-1 <b>Владеет:</b> навыками практической работы с информационными технологиями, необходимыми для решения аналитических и управленческих задач

## **2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина Б1.В.05 «Анализ и визуализация данных» принадлежит к блоку Б1.В «Часть, формируемая участниками образовательных отношений». В соответствии с учебным планом по очной форме обучения дисциплина осваивается на 2 курсе, в 4 семестре, общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ, т.е.144 часа.

На работу с преподавателем выделено 48 часов, из них лекций – 16 часов, практических занятий – 32 часа (в т.ч. с использованием СДО – 4 часа), на контроль – 4 часа. На самостоятельную работу обучающихся выделено 92 часа.

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом: зачет с оценкой в 4 семестре.

Освоение дисциплины Б1.В.05 «Анализ и визуализация данных» происходит после освоения дисциплин Б1.В.01 «Экономическая информатика», Б1.О.06 «Алгоритмизация и программирование».

### 3. Содержание и структура дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	Объем дисциплины, ак.час.											Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий							Самостоятельная работа				
			Период теоретического обучения				Период промежуточной аттестации (сессия)							
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэк	Контроль	СРк р	СРэ к	
Л/ЭО	ВЛ	ЛР	ПЗ/ЭО											
<b>очная форма обучения</b>														
<b>4 семестр</b>														
Тема 1	Подготовка данных к анализу	26	2			4							20	О, ПОЗ
Тема 2	Визуализация данных	34	2			12 / 2							20	О, ПОЗ, К
Тема 3	Машинное обучение с учителем	36	8			8							20	О, ПОЗ
Тема 4	Машинное обучение без учителя	26	2			4 / 2							20	О, ПОЗ
Тема 5	Нейронные сети	18	2			4							12	О, Т, ПОЗ
Промежуточная аттестация									4					ЗаО
<b>Всего:</b>		<b>144 (4 ЗЕ)</b>	<b>16</b>			<b>32 / 4</b>				<b>4</b>			<b>92</b>	

Примечание: формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), реферат (Р), ситуационная задача (СЗ), решение задач (З) и др.

*Используемые сокращения:*

- Л– лекции (занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях).
  - ВЛ– видео лекции
  - ЛР– лабораторные работы
  - ПЗ– практические занятия (за исключением лабораторных работ)
  - ИК – индивидуальные консультации
  - КСР – контроль самостоятельной работы
  - КЭ – консультации перед экзаменом
  - Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий
  - Контроль – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий для заочной формы обучения
  - СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта
  - СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену
  - СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям
- Самостоятельная работа (СР) по изучению дисциплины осуществляется с применением ДОТ. Доступ к ДОТ осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://lms.ganepa.ru>. Пароль и логин к личному кабинету/профилю/учетной записи предоставляется обучающемуся деканатом.

## 3. 2. Содержание дисциплины

### Тема 1. Подготовка данных к анализу. (ПКс ОС II – 6)

Оценка качества данных. Фильтрация данных. Обработка дубликатов и противоречий. Группировка данных. Слияние данных. Квантование. Кодирование категориальных переменных. Восстановление пропущенных значений. Выявление аномальных значений статистическими методами (удаление и ограничение).

Практические занятия проводятся с использованием рекомендованного прикладного программного обеспечения<sup>1</sup>.

### Тема 2. Визуализация данных. (ПКс ОС II – 6)

Зачем визуализировать данные? Основные принципы визуализации. Способы визуализации данных.

Визуализация данных с использованием рекомендованного прикладного программного обеспечения<sup>2</sup>.

### Тема 3. Машинное обучение с учителем. (ПКс ОС II – 6)

Постановка задачи классификации и задачи регрессии.

#### Классификация

Расстояние в многомерном пространстве: Евклидово расстояние, манхэттенское расстояние, расстояние Чебышёва. Перемасштабирование данных (приведение к единой размерности).

Основные алгоритмы классификации: Метод ближайших соседей. Логистическая регрессия. Метод опорных векторов. Дерево решений, случайный лес, градиентный бустинг на решающих деревьях.

Матрица ошибок. Метрики качества классификатора: Правильность (Accuracy), Точность (Precision), Полнота (Recall),  $F_1$  - мера, AUC.

Валидация моделей. Сравнение моделей.

Уменьшение размерности данных. Метод главных компонент.

#### Регрессия

Основные алгоритмы построения регрессионных моделей. Линейная регрессия. Регуляризация линейной модели: гребневая (ridge) регрессия, лассо (lasso) регрессия. Метод ближайших соседей. Метод опорных векторов. Случайный лес, градиентный бустинг на решающих деревьях.

Метрики качества регрессионной модели. MAE, MAPE, MSE, RMSE,  $R^2$ .

Валидация моделей. Сравнение моделей.

---

<sup>1</sup> Рекомендованным программным обеспечением является:

1. Orange (свободное ПО) <https://orangedatamining.com>
2. Loginom Community(свободное ПО) <https://loginom.ru>
3. MS Power BI Desktop(свободное ПО) <https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/>
4. А также прикладные языки программирования, например Python, R.

Данная дисциплина не предусматривает использование ПО офисного типа (MS Excel, MS Access и т. п.) для анализа и визуализации данных.

<sup>2</sup> Рекомендуется ознакомить студентов со следующими визуализациями <http://blog.atkcg.ru/wp-content/uploads/2015/07/1-й-слайд1.jpg>

#### **Тема 4. Машинное обучение без учителя. (ПКс ОС II – 6)**

Постановка задачи кластеризации.

Метод k-means. Иерархическая агломеративная кластеризация. Расстояния в иерархической кластеризации. Дендрограмма. Метод DBSCAN.

Оценка качества кластеризации: среднее внутрикластерное расстояние, среднее межкластерное расстояние, коэффициент силуэта.

Проектирование многомерных данных на плоскость с использованием *t*-SNE.

#### **Тема 5. Нейронные сети. (ПКс ОС II – 6)**

Перцептрон Розенблатта. Многослойный перцептрон. Обучение НС на основе алгоритма обратного распространения ошибки. Глубокое обучение.

Использование нейронной сети для решения задач регрессии и классификации. Проблемы решения задач анализа данных с использованием НС (количество и качество данных, переобучение). Использование нейронной сети для решения задачи кластеризации. Сеть Кохоннена. Архитектура НС для анализа данных различного типа (тексты, изображения): сверточные и рекуррентные нейросети.

#### 4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

- 4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.В.06 «Анализ и визуализация данных» входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляет фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.
- 4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.
- 4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на задания закрытого, комбинированного и открытого типов:
- ✓ *Задания закрытого типа* – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.
  - ✓ *Задания комбинированного типа* – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.
  - ✓ *Задания открытого типа* – это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

#### 4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

<b>ТИП ЗАДАНИЯ</b>	<b>ИНСТРУКЦИЯ</b>	<b>СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ</b>	<b>КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ</b>
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Выбрать один верный ответ.</li> <li>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (напр., 3 или В).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.</li> <li>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</li> <li>4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (напр., А1 или Б4).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Выбрать несколько правильных ответов.</li> <li>4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (напр., 1 4 или А Г).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Построить верную последовательность из пред-</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр

		<p>ложенных элементов.</p> <p>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (напр., БВА или 135).</p>	
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Выбрать один верный ответ.</li> <li>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</li> <li>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (напр., 4 текст обоснования).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</li> <li>2. Продумать логику и полноту ответа.</li> <li>3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</li> <li>4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ</li> </ol>	<p>Ответ считается верным:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие фактических ошибок.</li> <li>2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа).</li> <li>3. Обоснованность ответа (наличие аргументов).</li> <li>4. Логическая последовательность излагаемого материала.</li> </ol>

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС.

Итоговая балльная оценка	Традиционная система	Бинарная система	ECTS	
			Для традиционной системы	Для бинарной системы
95 – 100	Отлично	Зачтено	A	P/ Passed
85 – 94			B	P/ Passed
75 – 84	Хорошо		C	P/ Passed
65 – 74			D	P/ Passed
55-64			E	P/ Passed
Менее 55	Неудовлетворительно		Не зачтено	F

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости	Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию	Максимальная итоговая балльная оценка	Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию
60 баллов	40 баллов	100 баллов	100 баллов

## **5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам**

### **5.1. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся**

В ходе реализации дисциплины Б1.В.06 «Анализ и визуализация данных» используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в т.ч. задания к контрольным точкам):

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование тем (разделов)</b>	<b>Методы текущего контроля успеваемости</b>
Тема 1	Подготовка данных к анализу	Опрос Практико-ориентированное задание (компьютерный практикум)
Тема 2	Визуализация данных	Опрос Практико-ориентированное задание (компьютерный практикум) Контрольная работа
Тема 3	Машинное обучение с учителем	Опрос Практико-ориентированное задание (компьютерный практикум)
Тема 4	Машинное обучение без учителя	Опрос Практико-ориентированное задание (компьютерный практикум) Контрольная работа
Тема 5	Нейронные сети	Опрос Тестирование Практико-ориентированное задание (компьютерный практикум)

### **5.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся**

#### **Тема 1. Подготовка данных к анализу. (ПКс ОС II – 6)**

##### **Примерные темы для опроса**

1. Оценка качества данных.
2. Фильтрация данных.
3. Обработка дубликатов и противоречий.
4. Группировка данных.
5. Слияние данных.
6. Квантование.
7. Кодирование категориальных переменных.
8. Восстановление пропущенных значений.
9. Стандартизация данных.
10. Метод главных компонент.
11. Выявление аномальных значений статистическими методами (удаление и ограничение).

##### **Примерное практико-ориентированное задание (компьютерный практикум)**

## **«Решение задачи мониторинга корректности консолидированных данных истории продаж сети предприятий розничной торговли»**

Для принятия управленческих решений о частоте проведения сезонных распродаж, которые должны увеличить объем выручки по итогам года, требуется анализ деятельности магазинов с возможностью прогнозирования выручки на следующий год. Для этого предоставляются данные о продажах 45 магазинов, расположенных в разных регионах - в каждом магазине есть несколько отделов. Компания также проводит несколько рекламных мероприятий по уценке в течение года.

Табличные данные представлены в текстовых файлах в формате .csv: stores.csv (магазины), train.csv (продажи), features.csv (признаки).

I. Выявление аномалий (также обнаружение выбросов) – это опознавание редких данных, событий или наблюдений, которые вызывают подозрения ввиду существенного отличия от большей части данных. Аномалии в данных могут возникать по разным причинам от неправильного ввода до ошибок оцифровки.

Анализ данных Stores

1. Преобразуйте категориальный признак Type в порядковый, так как в данном признаке есть скрытый порядок;
2. Преобразуйте признак Size в кв.м.;
3. Выявите аномалии (выбросы) в признаке Type и определите их в подходящую по значению к одному из типов магазинов, тем самым ослабив эффект выброса;
4. Сохраните полученные данные в файл: new\_stores.csv ;
5. Оцените качество очистки данных по каждому типу магазинов по признаку Size: соотнесите межквартильный размах до очистки данных к межквартильному размаху после очистки.

II. Внешнее обогащение предполагает привлечение дополнительной информации из внешних источников, что позволит повысить ценность и значимость данных с точки зрения их анализа. Под повышением значимости данных подразумевается, что на основе их анализа можно будет принимать управленческие решения принципиально нового уровня.

Анализ данных Train.

1. Выявите аномалии (выбросы) в признаке Weekly\_Sales и преобразуйте их в подходящее значение, тем самым ослабив эффект выброса;
  2. Сгруппируйте данные таким образом, чтобы получить новые данные следующего формата: сумма выручки по каждому магазину за определенный день;
  3. Сформировать новую таблицу со следующими признаками: «Store», «Value», «Day», «Month», «Year», «IsHoliday»;
  4. Сохраните полученные данные в файл: new\_train.csv;
- Зачастую данные, которые нам нужно использовать, имеют сложный вид; они не всегда бывают цельными, то есть разрозненный набор данных, который в процессе решения поставленной задачи требуется слить в один набор данных.
5. Соедините данные new\_stores.csv и new\_train.csv;
  6. Сохраните полученные данные: value.csv;
  7. Рассчитайте долю (%) магазинов сети Walmart каждого типа.

III. Внутреннее обогащение не предполагает привлечения какой-либо внешней информации. Оно обычно связано с получением и включением в набор данных полезной информации, которая отсутствует в явном виде, но может быть тем или иным способом получена с помощью манипуляций с имеющимися данными.

Анализ данных Value.

Эффективность использования торговых площадей может оцениваться как по отделам внутри магазина, так и по магазину в целом.

1. Создайте новый признак `Effic_space` и рассчитайте по каждой позиции в данных эффективность использования одного квадратного метра торговой площади по каждому магазину (сколько выручки приходится на один квадратный метр торговой площади);
2. Сохраните полученные данные: `new_value.csv`;
3. Определите, какой магазин эффективней всех использует торговую площадь, а какой неэффективно.

IV. Шкалирование – это общепринятая задача предобработки данных в машинном обучении. Многие алгоритмы машинного обучения – градиентные методы, которые сильно чувствительны к шкалированию. Они отлично работают на признаках, которые находятся на одной шкале, как правило, от 0 до 1 или от -1 до 1.

Анализ данных Features

Распространенный метод шкалирования данных является стандартизация, при котором значение признаков должны быть приближенно стандартно распределены.

1. Соединить данные: `new_value.csv` и `features.csv`;
2. Сделайте преобразования данных (аномалии, выбросы, категориальные признаки и т.п.);
3. Удалить признаки, которые дублируют друг друга или которые информативно включают в себя другие признаки.

После преобразования должны остаться следующие признаки: «Store», «Value», «IsHoliday», «Size», «Effic\_space», «Temperature», «Fuel\_Price», «Markdown2», «Markdown 3», «Markdown 4», «Markdown 5», «CPI», «Unemployment» ;

4. Преобразуйте признаки, чтобы они имели среднее значение 0 и стандартное отклонение 1;
5. Определите, какой признак не требуется шкалировать;
6. Определите, какой признак имеет максимальное значение после шкалирования, а какой минимальный.

## **Тема 2. Визуализация данных. (ПКс ОС II – 6)**

### **Примерные темы для опроса**

1. Цели и задачи визуализации данных.
2. Зачем нужен визуальный контроль данных после их загрузки в аналитическое приложение?
3. Основные принципы визуализации.
4. Способы визуализации данных.
5. Что такое дашборд?
6. Правила разработки эффективного дашборда.
7. Семейство MS Power BI.
8. Подготовка данных с помощью PowerQuery.
9. Модель данных в Power BI.
10. Вычисляемые поля и меры.
11. Формулы DAX.

12. Построение различных визуальных представлений в Power BI.
13. Публикация отчета Power BI в сети Интернет.

### **Практико-ориентированное задание (компьютерный практикум)**

#### **«Получение аналитической отчетности в MS Power BI»**

Легенда: аптечная сеть ООО «ФАРМА – Центр» имеет три торговых точки в разных городах России. Вы получили задание проанализировать работу фирмы за прошедший период и подготовить наглядный отчет.

Задача:

- Сформировать многомерный отчет, отражающий динамику сумм продаж по месяцам года в разрезе товарных групп.
  - Сформировать многомерный отчет, отражающий динамику сумм продаж по месяцам года в разрезе аптек.
  - Сформировать многомерный отчет и график продаж в регионах.
1. Откройте Power BI Desktop. Загрузите в Power BI данные для построения отчета. Тип данных – файлы MS Excel. Данные содержатся в файлах Продажи, Товары, Курс, География.
  2. Объедините таблицы в единую модель данных.
  3. Перейдите в представление Отчет. Используйте визуализатор «Карточка» для получения общей суммы продаж за период.
  4. Постройте визуализатор «Гистограмма с группировкой», отметив поля Дата (таблица Курс) и Сумма (таблица Продажи). Получите представление по кварталам.
  5. На панели Визуализации выберите Линейчатую диаграмму с группировкой
  6. Отметьте поля Товарная группа (таблица Товары) и Сумма (таблица Продажи). Отсортируйте товарные группы по сумме выручки.
  7. На панели Визуализации выберите Круговую диаграмму.
  8. Отметьте поля Область (таблица География), Отдел и Сумма (таблица Продажи).
  9. На панели Визуализации выберите диаграмму Карта. Отметьте поля Город (таблица География) и Сумма (таблица Продажи). В области форматирования удалите название диаграммы. Параметр «Пузырьковая» установите – 10%. Измените цвета данных и стили карт.
  10. Добавьте в отчет новую страницу. Новую страницу переименуйте в Тренд. На странице Тренд постройте визуализатор График. Отметьте поля Дата (таблица Курс) и Сумма (таблица Продажи). Добавьте Линию тренда.
  11. На панели Визуализации выберите Срез: поле Товарная группа (таблица Товары).
  12. Добавьте срез по городам.

#### **Примерный вариант контрольной работы**

1. Из нескольких открытых источников подобрать данные, которые позволят
  - дать одного всестороннюю характеристику из регионов РФ;
  - проанализировать динамику основных показателей социально-экономического развития региона.
2. Загрузить данные в MS Power BI, построить модель данных, провести необходимые преобразования данных, вычислить меры.

3. Подобрать средства визуализации данных. Построить отчет, который позволит проанализировать демографическое, социальное, экономическое положение региона РФ и динамику основных показателей.

### **Тема 3. Машинное обучение с учителем. (ПКс ОС II – 6)**

#### **Примерные темы для опроса**

1. В чем заключается задача классификации?
2. Расстояние в многомерном пространстве: Евклидово расстояние, манхэттенское расстояние, расстояние Чебышёва.
3. Основные алгоритмы классификации: Метод ближайших соседей.
4. Основные алгоритмы классификации: Логистическая регрессия.
5. Основные алгоритмы классификации: Метод опорных векторов.
6. Дерево решений и случайный лес.
7. Матрица ошибок.
8. Метрики качества классификатора: Правильность (Accuracy), Точность (Precision), Полнота (Recall),  $F_1$ -мера.
9. Как строится ROC-кривая?
10. Метрика качества классификатора AUC.
11. Валидация моделей.
12. Сравнение моделей.
13. В чем заключается задача регрессии?
14. Основные алгоритмы построения регрессионных моделей: метод ближайших соседей.
15. Основные алгоритмы построения регрессионных моделей: Линейная регрессия.
16. Регуляризация линейной модели: гребневая (ridge) регрессия,
17. Регуляризация линейной модели: Лассо (lasso) регрессия.
18. Метрики качества регрессионной модели: MAE, MAPE, MSE, RMSE,  $R^2$ .

#### **Практико-ориентированное задание (компьютерный практикум)**

##### **«Скоринговые модели для оценки кредитоспособности заемщиков»**

Постановка задачи.

В коммерческом банке имеется продукт «Нецелевой потребительский кредит»: кредиты предоставляются на любые цели с принятием решения в течение нескольких часов. За это время проверяются минимальные сведения о клиенте, в основном, такие, как отсутствие криминального прошлого и кредитная история в других банках.

В банке накоплена статистическая информация о заемщиках и качестве обслуживания ими долга за несколько месяцев. Руководство банка, понимая, что отсутствие адекватных математических инструментов, позволяющих оптимизировать риски, не способствует расширению розничного бизнеса в области потребительского кредитования, поставило перед отделом розничных рисков задачу разработать скоринговые модели с различными стратегиями кредитования, которые позволили бы управлять рисками и минимизировать число «безнадежных» заемщиков.

Решение задачи.

Импортировать файл с кредитными историями Loans.txt.

В задаче представлено 2 709 кредитов с известными исходами платежей. Набор данных уже разбит на два множества – обучающее (80%) и тестовое (20%) – таким образом, чтобы в каждом множестве доля «плохих» кредитов была примерно одинаковой.

В структуре данных:

Поле	Описание
Код	Служебный код заявки
Дата	Дата выдачи кредита
О/Д, %	Коэффициент Обязательства/Доход в процентах (Вещественный)
Возраст	Возраст заемщика на момент принятия решения о выдаче кредита
Проживание	Основание для проживания: собственник, муниципальное жилье, аренда
Срок проживания в регионе	Менее 1 года, от 1 года до 5 лет, свыше 5 лет
Семейное положение	Холост/не замужем, женат/замужем, разведен/вдовство, другое
Образование	Среднее, среднее специальное, высшее
Стаж работы на последнем месте	Менее 1 года, от 1 года до 3 лет, свыше 3 лет
Уровень должности	Сотрудник, руководитель среднего звена, руководитель высшего звена
Кредитная история	Информация из бюро кредитных историй. Если есть информация о просрочках по прошлым кредитам, то клиенту присваивается категория «отрицательная» (тип данных Строковый);
Просрочки свыше 60 дней	0 – отсутствовали, 1 – имели место (тип данных Целый);
Тестовое множество	Служебный признак, TRUE соответствует тестовому множеству (тип данных Логический).

1. С помощью обработчика «Калькулятор» на основе поля Просрочки более 60 дн. (col12) получите новое поле Класс заемщика.
2. Разделите набор на тестовое и обучающее множества.
3. Постройте модель логистической регрессии. Выходная переменная – Класс заемщика.
4. Запишите уравнение логистической регрессии.
5. Оцените качество модели, используя различные метрики.
6. Чему может быть равно значение параметра «порог отсечения»?
  - ✓ Выберите значение параметра «порог отсечения», используя визуализатор ROC-кривая.
  - ✓ Выберите значение параметра «порог отсечения», используя правило

$$P = \frac{1}{1 + \frac{C_{FN}}{C_{FP}}}$$

$C_{FN}$  – издержки, связанные с ложноотрицательными наблюдениями;

$C_{FP}$  – издержки, связанные с ложноположительными наблюдениями.

Отношение издержек  $\frac{C_{FN}}{C_{FP}}$  задайте самостоятельно.

7. Как изменяется кредитный рейтинг заемщика с каждым дополнительным иждивенцем?
8. Используя визуализатор «Что–если», определите, к какому классу будут отнесены заемщики
  - ✓ Мужчина, 43-х лет, состоит в браке, 2 иждивенца, доход – 50 000 руб., опыт работы – 20 лет, срок проживания на одном месте – 10 лет., недвижимость 0, месячный платеж 7 500 руб.
  - ✓ Женщина, 30-ти лет, не замужем, 1 иждивенец, доход – 40 000 руб., опыт работы – 6 лет, срок проживания – 10 лет, недвижимость 0, месячный платеж 5 000 руб.

#### Тема 4. Машинное обучение без учителя. (ПКс ОС II – 6)

##### Примерные темы для опроса

1. В чем заключается задача кластеризации.
2. Кластеризация методом *k*-means.
3. Расстояние в многомерном пространстве: Евклидово расстояние, манхэттенское расстояние, расстояние Чебышёва.
4. Что такое центроид?
5. Как в алгоритме *k*-means определяется принадлежность точки к тому или иному кластеру?
6. Что является условием останова алгоритма *k*-means?
7. Иерархическая агломеративная кластеризация.
8. Расстояния в иерархической кластеризации.
9. Дендрограмма.
10. Кластеризация методом DBSCAN.
11. Оценка качества кластеризации: среднее внутрикластерное расстояние, среднее межкластерное расстояние.
12. Оценка качества кластеризации: Коэффициент силуэта.
13. Проектирование многомерных данных на плоскость с использованием *t*-SNE.

##### Практико-ориентированное задание (компьютерный практикум)

###### «Сегментация клиентов компании»

Легенда: руководство отдела маркетинга сети книжных магазинов по продаже книг различной направленности (от деловой литературы до художественной и развлекательной) поставило задачу сегментации своих постоянных покупателей, выявления их предпочтений. Предполагается, что это будет использоваться в будущем для оптимизации ассортимента книжных магазинов, проведения рекламных акций и для других целей.

В качестве исходных данных для сегментации выступают данные о постоянных покупателях книжной сети, у которых имеются дисконтные карты. Благодаря этому, о покупателях известна следующая информация: пол, возраст и осуществленные покупки.

Задание. Вы выступаете в роли бизнес-аналитика. В вашем распоряжении имеются данные клиентах и их покупках за последний год (файл bookstore.txt).

Для удобства проведения анализа все книги разделены на пять основных категорий.

Категория	Описание
-----------	----------

Книги категории А	Деловая, научная, техническая и учебная литература
Книги категории В	Художественная литература
Книги категории С	Книги по литературе и искусству и культуре
Книги категории D	Народная медицина и здоровье
Книги категории Е	Детективы, любовные романы, фантастика

Перед вами стоит задача сегментации клиентской базы. Используйте различные алгоритмы для проведения кластеризации.

1. Разбейте всех клиентов на сегменты. Перед построением аналитической модели рекомендуется ответить на следующие вопросы:
  - ✓ Какие признаки включить в алгоритм кластеризации?
  - ✓ Какое количество кластеров выбрать?
2. Оцените емкость каждого сегмента (мощность кластера).
3. Охарактеризуйте каждый сегмент и дайте ему краткое название.
4. Постарайтесь описать социальный портрет покупателей каждого сегмента. Дайте название каждому сегменту. При интерпретации кластеров вы можете привлекать любую статистическую и (или) графическую информацию по кластеру: количество объектов, среднее, минимум, максимум и т.д.
5. Какой сегмент приносит компании самый большой доход?
6. Какой сегмент вы считаете наиболее перспективным?

## Тема 5. Нейронные сети. (ПКс ОС II – 6)

### Примерные темы для опроса

1. Персептрон Розенблатта.
2. Многослойный персептрон.
3. Обучение НС на основе алгоритма обратного распространения ошибки.
4. Глубокое обучение.
5. Использование нейронной сети для решения задачи регрессии
6. Использование нейронной сети для решения задачи классификации.
7. Проблема переобучения НС.
8. Использование нейронной сети для решения задачи кластеризации. Сеть Кохоннена.
9. В чем заключаются процедуры конкуренции, объединения и подстройки весов?
10. Что такое радиус обучения и какую роль он играет в процессе построения карты?
11. Сверточная НС
12. Рекуррентная НС.

### Примерное тестирование

1. Выберите верное утверждение:
  - a. Нейросети появились недавно, в 2000-х годах
  - b. Название «глубокое обучение» произошло от того, что нужно всегда очень глубоко погружаться в процесс чтения статей, чтобы понять алгоритм
  - c. Название «глубокое обучение» произошло от того, что в современных и сильных нейросетях обычно много слоёв (больше, чем, скажем, 5)

- d. Deep Learning нужно использовать везде, где это возможно, даже там, где уже очень хорошо работают обычные алгоритмы (без машинного обучения)
  - e. Для хорошей работы нейросети её обычно нужно совсем мало данных, которые легко и быстро собираются
2. **Задачи классификации решаются следующими алгоритмами:**
- a. алгоритмом Apriori
  - b. нейронные сети
  - c. линейной регрессии
3. **Метод, который делает заключения относительно данной ситуации по результатам поиска аналогий, хранящихся в базе прецедентов относится к категории ...**
- a. «обучение с учителем»
  - b. самообучающейся системы
  - c. «обучение без учителя»
4. **Как много данных нужно для обучения современных нейронных сетей?**
- a. Нисколько: при обучении нейросетей данные не используются
  - b. Мало: нейросети успешно обучаются на выборках всего из десятков объектов
  - c. Среднее количество: на выборках из сотен или тысяч объектов можно обучить нейронную сеть, которая будет работать хорошо в широком множестве случаев
  - d. Много: для обучения современных нейронных сетей необходимы сотни тысяч или даже миллионы объектов
5. **Что происходит во время обучения нейронной сети?**
- a. Настраивается число слоев и число нейронов в каждом слое
  - b. Настраивается длина шага градиентного спуска
  - c. Настраивается входной объект
  - d. Настраиваются параметры слоев (веса)
6. **Что такое градиентный спуск?**
- a. Алгоритм постепенного обновления весов нейронной сети во время ее обучения
  - b. Алгоритм случайного выбора весов нейронной сети
  - c. Алгоритм выполнения предсказания с помощью нейронной сети
  - d. Алгоритм выбора объектов для обучения нейронной сети
7. **Явление переобучения характеризуется ...**
- a. чрезмерно точным соответствием нейронной сети конкретному набору обучающих примеров, при котором сеть теряет способность к обобщению
  - b. возникновением, в случае слишком долгого обучения, недостаточного числа обучающих примеров или слишком сложной структуры нейронной сети
  - c. возникновением, в случае слишком долгого обучения, слишком большого числа обучающих примеров или слишком сложной структуры нейронной сети
8. **Многослойный персептрон – это сеть ...**
- a. обратного распространения сигнала (с обратными связями)
  - b. в которой входной сигнал преобразуется в выходной, проходя последовательно через несколько слоев
  - c. прямого распространения сигнала (без обратных связей)
9. **В многослойном персептроне ...**
- a. должен быть хотя бы один скрытый слой

- b. присутствие нескольких скрытых слоев оправдано лишь в случае использования нелинейных функций активации
  - c. может быть какое угодно количество скрытых слоев, они также могут вообще отсутствовать
- 10. Заполните пропуски в формулировке: «... – выходная связь нейрона, с которой сигнал (возбуждения или торможения) поступает на... следующих нейронов»**
- a. синапс, аксоны
  - b. аксон, точку ветвления
  - c. аксон, синапсы
- 11. Однонаправленные входные связи, соединенные с выходами других нейронов – это ...**
- a. синапсы
  - b. слои сети
  - c. аксоны
- 12. Слой нейронной сети – это ...**
- a. выходная связь данного нейрона, с которой сигнал (возбуждения или торможения) поступает на синапсы следующих нейронов
  - b. один или несколько нейронов, на входы которых подается один и тот же общий сигнал
  - c. однонаправленные входные связи, соединенные с выходами других нейронов
- 13. Ошибкой обучения нейронной сети называется ...**
- a. переобучение нейронной сети
  - b. разность между желаемым и полученным на выходе сигналами
  - c. целевая функция, требующая минимизации в процессе управляемого обучения нейронной сети
- 14. Целевая функция, требующая минимизации в процессе управляемого обучения нейронной сети, – это ...**
- a. функция ошибок
  - b. функция переобучения
  - c. ошибка обучения

### **Практико-ориентированное задание (компьютерный практикум)**

#### **«Прогнозирование ухода к другому оператору клиентов телекоммуникационной сети»**

Предлагается решить задачу из области прогнозирования ухода к другому оператору клиентов телекоммуникационной сети.

Имеются статистические данные клиентах телекоммуникационной компании по состоянию на январь и февраль некоторого года.

Структура файлов одинакова и содержит уже отобранные аналитиками наиболее значимые характеристики, влияющие на уход клиента (отказ от пользования услугами): демографическая информация и используемый тариф.

1. Постройте модель «Нейронная сеть».
2. Оцените качество модели.
3. Переобучите нейронную сеть
  - ✓ изменив количество скрытых слоев и количество нейронов в каждом слое;

- ✓ уменьшив количество входных переменных (в этом случае следует определить новое значение требуемого количества нейронов).

Удалось ли значительно улучшить общую ошибку классификации?

4. Сравните качество моделей.
5. Сформулируйте рекомендации по использованию результатов моделирования в работе компании.

## Шкала оценивания

### Устный опрос

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критериями оценивания при проведении устного опроса является демонстрация основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умение применять полученные знания на практике, овладение навыками анализа и систематизации информации в области финансов.

При оценивании результатов устного опроса используется следующая шкала оценок:

Отлично 85% – 100%	Учащийся демонстрирует совершенное знание основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умеет применять полученные знания на практике, владеет навыками анализа и систематизации информации в области финансов
Хорошо 65% – 84%	Учащийся демонстрирует знание большей части основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умеет применять полученные знания на практике в отдельных сферах профессиональной деятельности, владеет основными навыками анализа и систематизации информации в области финансов
Удовлетворительно 55% – 64%	Учащийся демонстрирует достаточное знание основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умеет использовать полученные знания для решения основных практических задач в отдельных сферах профессиональной деятельности, частично владеет основными навыками анализа и систематизации информации в области финансов
Неудовлетворительно менее 55%	Учащийся демонстрирует отсутствие знания основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, не умеет применять полученные знания на практике, не владеет навыками анализа и систематизации информации в области финансов

### Тестирование

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критерием оценивания при проведении тестирования, является количество верных ответов, которые дал студент на вопросы теста. При расчете количества баллов, полученных студентом по итогам тестирования, используется следующая формула:

$$B = \frac{B}{O} \cdot 100\%$$

где Б – количество баллов, полученных студентом по итогам тестирования;  
 В – количество верных ответов, данных студентом на вопросы теста;  
 О – общее количество вопросов в тесте.

При оценивании результатов устного опроса используется следующая шкала оценок:

<b>Оценка</b>	<b>Формулировка требований к степени освоения дисциплины</b>
Отлично	85–100% правильных ответов.
Хорошо	65–84% правильных ответов
Удовлетворительно	55–64% правильных ответов.
Неудовлетворительно	менее 55% правильных ответов.

### **Критерии оценивания выполнения контрольной работы**

<b>Оценка</b>	<b>Формулировка требований к степени освоения дисциплины</b>
Отлично 85% – 100%	Выполнение не менее 85% объема задания контрольной работы без замечаний, наличие в работе аргументированных выводов на основе проведенного анализа.
Хорошо 65% – 84%	Выполнение не менее 70 % объема задания контрольной работы (возможно наличие несущественных замечаний), наличие в работе аргументированных выводов на основе проведенного анализа
Удовлетворительно 55% – 64%	Выполнение не менее 50 % объема задания контрольной работы (возможно наличие замечаний), студент делает неполные выводы по ее результатам либо недостаточно аргументирует свое решение.
Неудовлетворительно менее 55%	Выполнение менее 50 % объема задания контрольной работы, наличие существенных замечаний, студент делает неправильные выводы по ее результатам либо не аргументирует свое решение.

### **5.3. Контрольные точки**

Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает 2 (две) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

<b>Наименование контрольной точки</b>	<b>Максимальное количество баллов за работу в рамках</b>	<b>Коэффициент веса контрольной точки</b>	<b>Результат контрольной точки, участвующий в формировании</b>
---------------------------------------	--	---	--

	КТ, которое может набрать студент		итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале БРС в СДО)
КТ 1	100	0,3	30
КТ 2	100	0,3	30
Итого:		0,6	60

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ × Коэффициент веса контрольной точки

#### 5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

##### КТ-1

##### Задание\_1

1. На рабочем столе создайте папку «Фамилия\_вариант\_\*».
2. В этой папке создайте документ *MS EXCEL* «1\_рейтинг». На листе *Лист1*, который назовите *Ведомость заработной платы*, создайте электронную таблицу по образцу, приведенному на рисунке:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	<b>ВЕДОМОСТЬ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ ОТДЕЛА № 2</b>								
2	№ п/п	Фамилия И.О.	Стаж	Тарифная ставка	Надбавка за стаж (%)	Надбавка за стаж (руб.)	Всего (руб.)	Налог (13%)	Всего к выдаче
3	1	Аптонов Р.И.	13	23 500,00р.					
4	2	Борисов И.П.	5	34 600,00р.					
5	3	Вольская О.А.	12	30 500,00р.					
6	4	Иванов В.А.	9	27 900,00р.					
7	5	Комаров Н.И.	3	26 900,00р.					
8	6	Крючков Н.Р.	15	26 700,00р.					
9	7	Новиков Л.Д.	18	30 200,00р.					
10	<b>Итого</b>								

3. Столбец *Надбавка за стаж (%)* заполните с помощью логической функции *ЕСЛИ*, присваивая значения коэффициента из расчета: если отработано до 7 лет включительно – 12%, от 7 до 13 лет включительно – 15%, свыше 13 лет – 20%.
4. Остальные столбцы заполните с помощью соответствующих формул, с использованием необходимых функций и автозаполнения.
5. По данным последнего столбца на отдельном диаграммном листе создайте столбчатую гистограмму.
6. Отформатируйте диаграмму по своему усмотрению.
7. Скопируйте заполненную таблицу ниже и отсортируйте данные таблицы по данным последнего столбца по убыванию (подсказка: строку *Итого* не выделяйте).
8. Ниже создайте таблицу по образцу:

	A	B	C
23			
24		Максимальная сумма к выдаче	
25		Средняя сумма к выдаче	
26		Количество сотрудников, получивших итоговую сумму выше средней	
27		Количество сотрудников, у которых сумма налога ниже 4 000 руб	

9. Заполните ее, задав необходимые формулы.
10. С помощью функции *ВПР* определите фамилии сотрудников отдела, имеющих максимальную и минимальную надбавку за стаж (руб.).
11. Покажите выполненное задание преподавателю.

## Задание\_2

Цена некоторого товара в 20 магазинах была следующей (тыс.руб.):  
50, 48, 47, 55, 59, 45, 50, 52, 43, 50, 52, 48, 55, 47, 50, 41, 52, 50, 50, 48.

На базе этих данных необходимо:

- составить таблицу частот;
  - найти моду, медиану, среднее, дисперсию, среднее квадратическое отклонение; эксцесс и асимметрию;
  - построить гистограмму с нанесенной нормальной кривой;
  - выдвинуть предположение о виде закона распределения.
12. В своей папке создайте документ *MS Word* «1\_рейтинг\_SPSS».
  13. В этот документ скопируйте необходимые таблицы и диаграммы, а также сделайте выводы по полученным результатам.
  14. Покажите выполненное задание преподавателю.

## КТ-2

Решите задачи:

1. Производство однородной продукции осуществляется на 4-х предприятиях, а затем развозится в 4 пункта потребления. Стоимость перевозки 1 единицы продукции (в у.е.) с предприятий в пункты потребления, объем производства продукции и объемы потребления приведены в таблице. Необходимо минимизировать суммарные транспортные расходы по перевозке продукции.

Предприятия	Пункты потребления				Объем производства
	1	2	3	4	
П <sub>1</sub>	5,2	3,8	7,1	6,4	145 + a
П <sub>2</sub>	2,1	3,1	4,8	1,7	118 – 2a
П <sub>3</sub>	2,9	3,2	3,4	4,2	130
П <sub>4</sub>	4,2	7,3	5,8	4,6	187 – a
Объемы потребления	110	182 – a	156 – 4a	132 + 3a	

(a – номер варианта)

2. Исходя из специализации и технологических возможностей, предприятие может выпускать четыре вида продукции. Сбыт любого количества продукции обеспечен. Для изготовления продукции используются ресурсы четырех видов. Общий объем ресурсов, расход каждого ресурса на единицу продукции и цена за единицу продукции даны в таблице. Определите план выпуска, обеспечивающий предприятию максимальную выручку. (a – номер варианта)

Ресурсы	Выпускаемая продукция				Объем ресурсов
	П <sub>1</sub>	П <sub>2</sub>	П <sub>3</sub>	П <sub>4</sub>	
Р <sub>1</sub>	3	4	3	3	3 500 – 50a
Р <sub>2</sub>	2	2	4	3	2 500 + 20a
Р <sub>3</sub>	4	3	2	2	2 800 + 30a
Р <sub>4</sub>	3	1	2	3	2 800 + 10a
Прибыль (у.е.)	870 + 25a	860 + 35a	950 + 10a	980 + 15a	

### 5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (при необходимости).

Для решения контрольных заданий обучающемуся разрешается использование

калькулятора.

## 6. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

### 6.1. Методы проведения зачета с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине Б1.В.06 «Анализ и визуализация данных» проводится с применением следующих методов (средств): устный опрос и решение практической задачи на компьютере.

#### Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Основные этапы построения моделей.
2. Формы представления, типы и виды данных.
3. Классификация задач Data Mining.
4. Оценка качества данных.
5. Фильтрация данных.
6. Обработка дубликатов и противоречий.
7. Группировка данных.
8. Слияние данных.
9. Квантование.
10. Кодирование категориальных переменных.
11. Восстановление пропущенных значений.
12. Стандартизация данных.
13. Метод главных компонент.
14. Выявление аномальных значений статистическими методами (удаление и ограничение).
15. Каковы цели и задачи визуализации данных.
16. Зачем нужен визуальный контроль данных после их загрузки в аналитическое приложение?
17. Способы визуализации данных.
18. Что такое дашборд? Правила разработки эффективного дашборда.
19. Вычисляемые поля и меры в Power BI.
20. В чем заключается задача классификации?
21. Расстояние в многомерном пространстве: Евклидово расстояние, манхэттенское расстояние, расстояние Чебышёва.
22. Основные алгоритмы классификации: Метод ближайших соседей.
23. Основные алгоритмы классификации: Логистическая регрессия.
24. Основные алгоритмы классификации: Метод опорных векторов.
25. Дерево решений и случайный лес.
26. Матрица ошибок.
27. Метрики качества классификатора: Правильность (Accuracy), Точность (Precision), Полнота (Recall),  $F_1$  – мера.
28. Как строится ROC-кривая?
29. Метрика качества классификатора AUC.
30. Валидация моделей.
31. Сравнение моделей.
32. В чем заключается задача регрессии?

33. Линейная регрессия.
34. Регуляризация линейной модели: гребневая (ridge) регрессия,
35. Регуляризация линейной модели: Лассо (lasso) регрессия.
36. Метрики качества регрессионной модели: MAE, MAPE, MSE, RMSE,  $R^2$ .
37. В чем заключается задача кластеризации.
38. Кластеризация методом k-means.
39. Иерархическая агломеративная кластеризация.
40. Кластеризация методом DBSCAN
41. Оценка качества кластеризации: среднее внутрикластерное расстояние, среднее межкластерное расстояние.
42. Оценка качества кластеризации: Коэффициент силуэта.
43. Персептрон Розенблатта.
44. Многослойный персептрон.
45. Обучение НС на основе алгоритма обратного распространения ошибки.
46. Глубокое обучение.
47. Проблема переобучения НС.
48. Использование нейронной сети для решения задачи кластеризации. Сеть Кохоннена.
49. Сверточная НС.
50. Рекуррентная НС.

### **Примеры практических задач для решения в компьютерных программах**

#### ***Вариант 1.***

На основе данных хранилища данных «Банк» получить следующие отчеты и вынести их на Панель Отчетов.

1. Количество одобренных/отклоненных заявок по каждому филиалу и отделению на основе всех имеющихся данных.
2. 10 «наиболее злостных» неплательщиков по состоянию на 10.11.2019 г.
3. Среднюю интенсивность поступления заявок по дням недели каждого из отделений банка на основании всех имеющихся данных. Отчет дополните соответствующим графиком.

#### ***Вариант 2.***

Импортировать текстовый файл Loans\_demo.txt.

С помощью обработки «Логистическая регрессия» построить модель, которая могла бы предсказывать наличие в будущем у заемщика просрочек по обслуживанию долга.

1. Оценить качество модели.
2. Чему равен оптимальный порог отсечения?
3. Как изменяется кредитный рейтинг заемщика с каждым дополнительным иждивенцем?
4. К какому классу будут отнесен заемщик: мужчина, 43-х лет, состоит в браке, 3 иждивенца, доход 20 500, опыт работы 20 лет, срок проживания 10, недвижимостью 0, месячный платеж 6 725.

#### ***Вариант 3.***

Импортировать текстовый файл responses.txt.

С помощью обработок «Дерево решений» и «Нейронная» сеть построить модели, позволяющие предсказать отклик клиента на рассылку.

1. Сравнить качество моделей.
2. Какую модель для отбора респондентов из рассмотренных вы выберете, если известно, что бюджет рассылки составляет 95 000 руб.?
3. Скольким клиентам пришлось бы отправить письма, если бы мы проводили рассылку случайно? Какую экономию дает наша модель?

#### **Вариант 4.**

Импортировать текстовый файл mobile.txt.

1. Провести сегментацию абонентов оператора мобильной связи.
2. Построить профили абонентов путем выявления их схожего поведения в плане частоты, длительности и времени звонков, а также ежемесячных расходов;
3. Провести оценку наиболее и наименее доходных сегментов.

#### **Вариант 5.**

Исходные данные представлены в файлах Заявки.csv, Договоры.csv, Обслуживание.csv.

Используя MS PowerBI, постройте набор визуализаторов, которые помогут дать ответ на следующие вопросы:

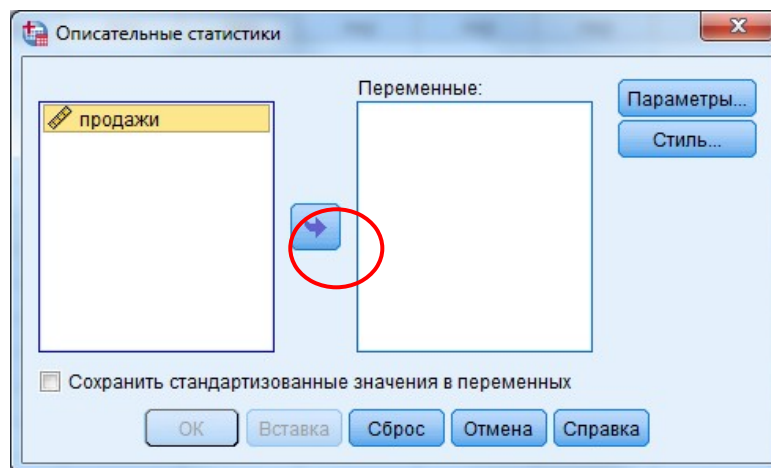
1. Кто чаще обращался за кредитом: мужчины или женщины? Верно ли это для всех типов кредитов?
2. Кредиты какого типа чаще всего выдавал банк за отчетный период? Справедливо ли это для всех филиалов? Для всех отделений?
3. Зависит ли задержка выплат по кредиту от семейного положения?

## **6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации**

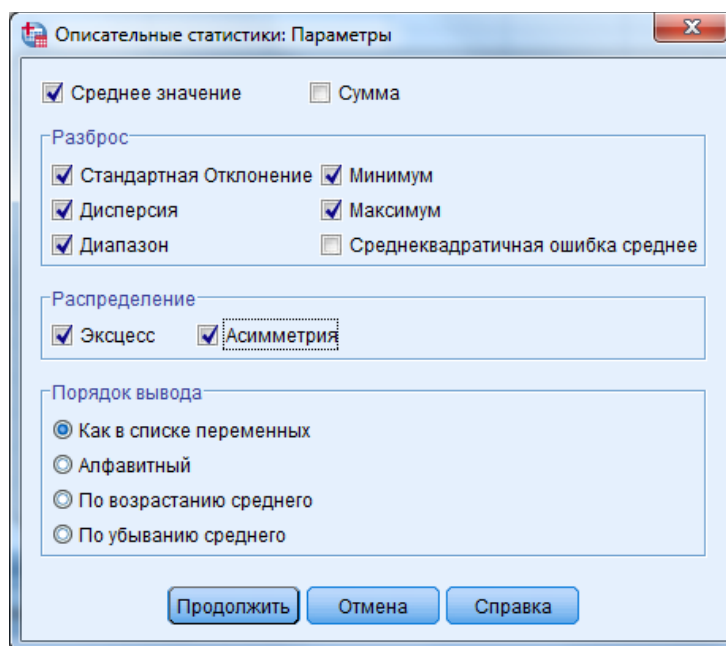
Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

### **Тема 1. Подготовка данных к анализу. (ПКс ОС II – 6)**

1. Создайте файл данных *Задание\_Продажи.sav*, содержащий следующие объемы продаж (в тыс. руб.) некоторого товара за 60 дней: 57, 78, 58, 70, 50, 86, 95, 79, 86, 78, 65, 67, 88, 73, 84, 98, 53, 85, 88, 73, 60, 70, 78, 100, 88, 73, 65, 57, 68, 76, 63, 68, 71, 51, 67, 72, 73, 88, 80, 78, 78, 58, 77, 82, 88, 73, 72, 53, 66, 70, 75, 73, 100, 88, 69, 53, 67, 78, 73, 65. Для этих данных вычислите описательные статистики.
2. Для этого запустите программу *IBMSPSSStatistics 22*.
3. На вкладке *Представление Переменные* (соответствующая вкладка находится в нижнем левом углу) задайте переменную *Продажи* с мерой *Шкалы*.
4. Введите данные из пункта 1, предварительно совершив переход на вкладку *Представление Данные*.
5. Для вычисления описательных статистик выполните команду *Анализ→Описательные статистики→Описательные статистики*. Появится диалоговое окно:



6. В этом окне выделите переменную *Продажи* и переместите ее в поле *Переменные* (это можно сделать с помощью удерживаемой нажатой ЛКМ или использовать выделенную (см. выше) кнопку диалогового окна).
7. В этом же окне щелкните по кнопке *Параметры*, в появившемся диалоговом окне задайте статистические характеристики (числовые характеристики мода и медиана вычисляются через команду *Частоты*):



8. Нажмите кнопку *Продолжить*, чтобы вернуться в предыдущее диалоговое окно, затем нажмите кнопку *OK*.
9. В результате у Вас должна получиться таблица вида:

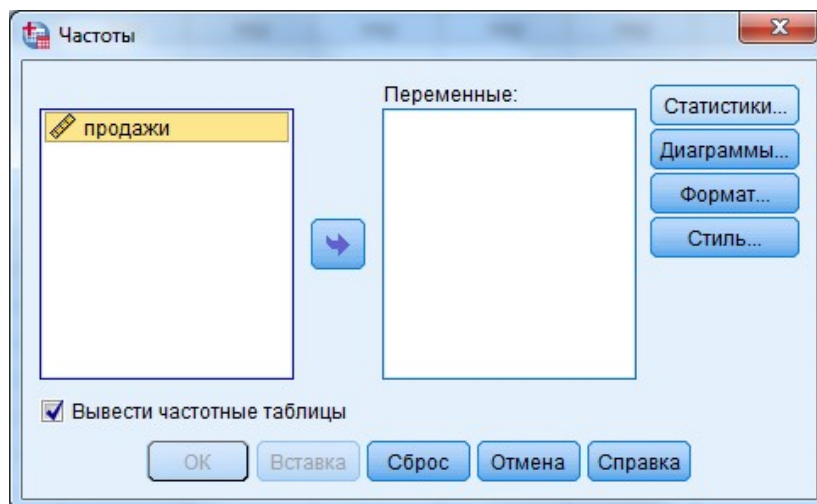
**Описательные статистики**

	N	Диапазон	Минимум	Максимум	Среднее значение
	Статистика	Статистика	Статистика	Статистика	Статистика
продажи	60	50	50	100	73,58
N валидных (по списку)	60				

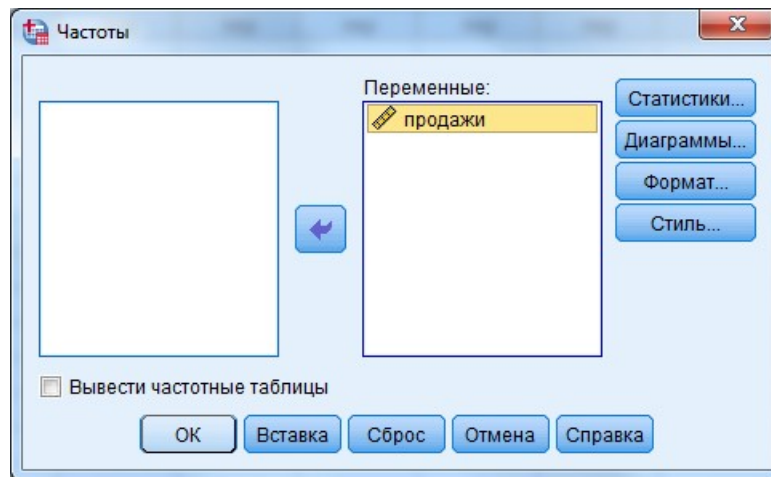
### Описательные статистики

	Стандартное отклонение	Дисперсия	Асимметрия		Экссесс	
	Статистика	Статистика	Статистика	Стандартная Ошибка	Статистика	Стандартная Ошибка
продажи N валидных (по списку)	12,169	148,078	,120	,309	-,303	,608

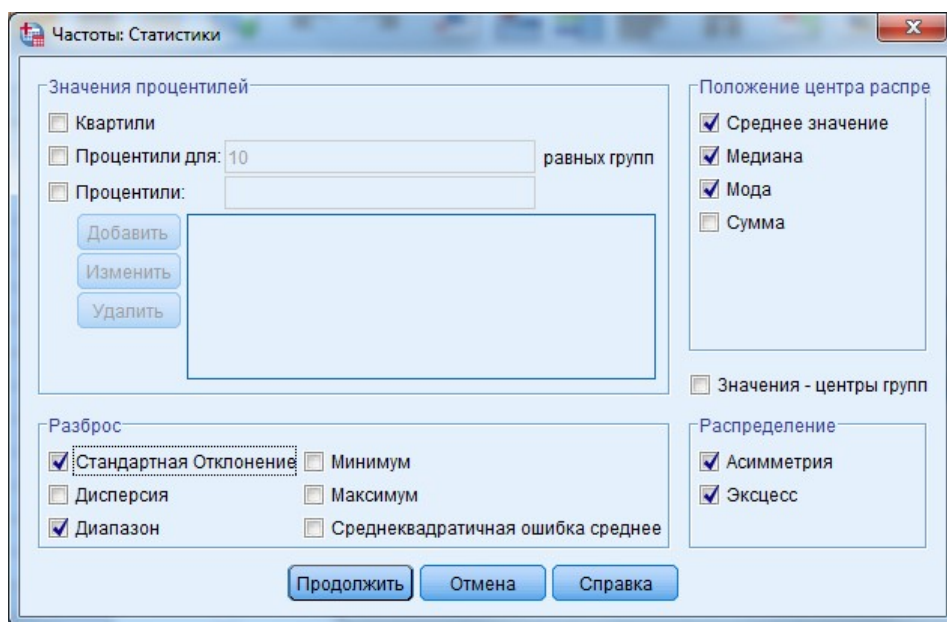
10. Создайте документ *MSWord*, который назовите *Задание\_Продажи*, в него скопируйте вышеприведенную таблицу, проанализируйте результаты вычислений, запишите соответствующие выводы по полученным данным.
11. В этом файле создайте отчет следующего содержания (все данные округлите до двух знаков после запятой):
12. «**ВЫВОД.**  
 Таким образом, в среднем за 60 дней объем продаж составил \*\*\* тыс. руб., минимальный объем продаж составил \*\*\* тыс. руб., максимальный объем продаж составил \*\*\* тыс. руб., следовательно, размах между объемами продаж за рассматриваемый период составил \*\*\* тыс. руб.  
 Стандартное отклонение равно \*\*\* тыс. руб. Это свидетельствует о том, что объем продаж за указанный срок составил \*\*\* тыс. руб. (среднее значение продаж) ± \*\*\* тыс. руб. (стандартное отклонение).  
 Значение эксцесса  $E_x = ***$  позволяет сделать вывод о том, что ...  
 Значение асимметрии  $A_s = ***$  свидетельствует о том, что ....».
13. Для определения моды и медианы выполните команду *Анализ*→*Описательные статистики*→*Частоты*. На экране появится диалоговое окно:



14. Переместите переменную *Продажи* в поле *Переменные*.
15. Снимите флажок *Вывести частотные таблицы*. Диалоговое окно примет вид:



16. Затем щелкните по кнопке *Статистики*, в появившемся диалоговом окне с помощью флажков выберите нужные статистические характеристики (см. рисунок ниже):



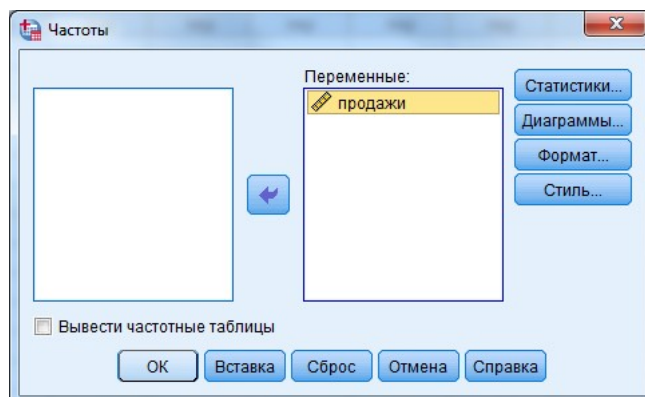
17. В файле с выведенными итогами у Вас должна получиться таблица:

**Статистика**

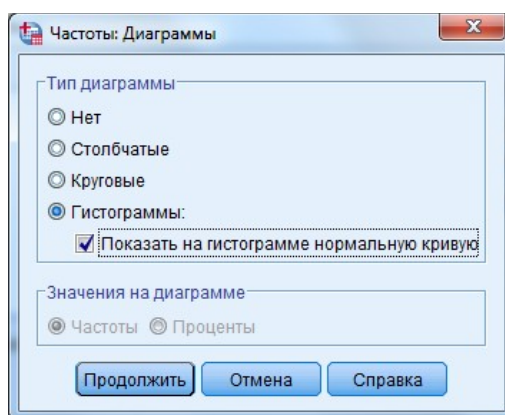
продажи		
N	Допустимо	60
	Пропущенные	0
Среднее значение		73,58
Медиана		73,00
Мода		73
Стандартное отклонение		12,169
Асимметрия		,120
Стандартная ошибка асимметрии		,309
Эксцесс		-,303
Стандартная ошибка эксцесса		,608
Диапазон		50

18. Эту таблицу скопируйте в ранее созданный Вами текстовый документ *Задание\_ - Продажи*, после чего продолжите анализ имеющихся данных. Запишите следующий вывод:
19. «Значение моды свидетельствует о том, что в течение 60 дней чаще всего объем продаж составлял \*\*\* тыс. руб.
20. Значение медианы свидетельствует о том, что в течение 30 дней, т.е. половины рассматриваемого срока, объем продаж принимал значения, меньшие \*\*\* тыс. руб., в течение оставшихся 30 дней объем продаж принимал значения, большие \*\*\* тыс. руб.».

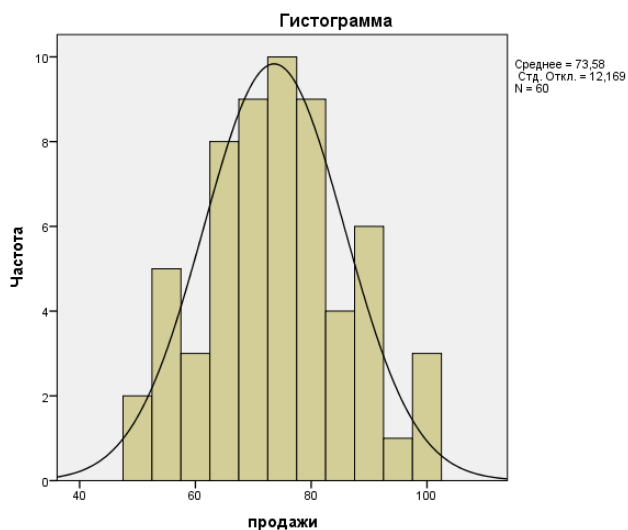
21. Постройте гистограмму по данным задачи.
22. Для этого вернитесь к файлу *Задание\_Продажи.sav*, выберите команду *Анализ*→*Описательные статистики*→*Частоты*. Переместите переменную *Продажи* в поле *Переменные*.



23. Сбросьте флажок *Вывести частотные таблицы*.
24. Щелкните на кнопке *Диаграммы*, в появившемся окне в группе *Тип диаграммы* установите переключатель *Гистограммы* и флажок *Показывать на гистограмме нормальную кривую*, который означает, что одновременно поверх гистограммы будет нанесена нормальная кривая.



25. Нажмите кнопку *Продолжить*, чтобы вернуться в диалоговое окно *Частоты*, затем нажмите кнопку *OK*.
26. В итоге у Вас должна получиться гистограмма следующего вида:



27. Эту гистограмму скопируйте в ранее созданный Вами текстовый документ *Задание\_Продажи*.

28. Сохраните результаты выполненных Вами действий.
29. Покажите выполненное задание преподавателю.

## Тема 2. Визуализация данных. (ПКс ОС II – 6)

1. Создайте файл *MSExcel*, который назовите *Задание\_5*.
2. На листе *Лист1*, который назовите *Субъекты ЮФО*, создайте таблицу по образцу:

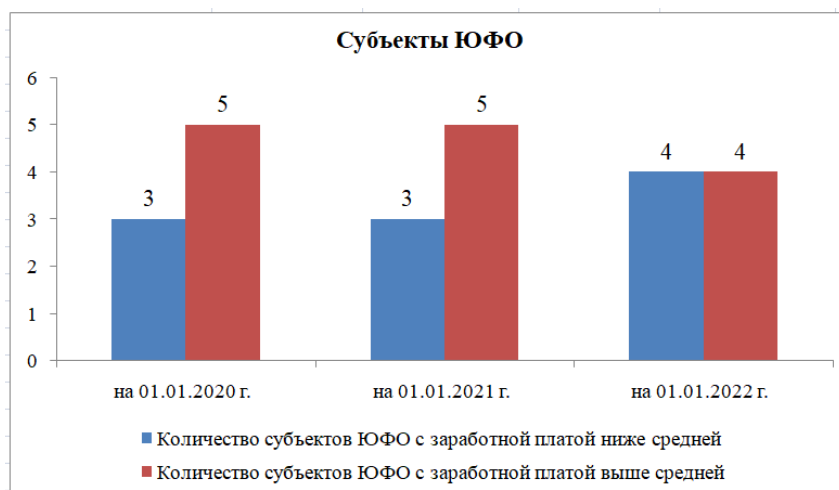
	A	B	C	D	E
1	Субъекты Южного Федерального округа	Средняя заработная плата, руб.			Среднее значение по субъекту ЮФО
2		на 01.01.2022	на 01.01.2021	на 01.01.2020	
3	Республика Адыгея	40 230,60 ₽	36 001,00 ₽	32 161,00 ₽	
4	Республика Калмыкия	36 349,20 ₽	33 030,00 ₽	32 013,00 ₽	
5	Республика Крым	41 986,10 ₽	38 158,00 ₽	34 181,00 ₽	
6	Краснодарский край	50 251,90 ₽	43 510,00 ₽	38 499,00 ₽	
7	Астраханская область	47 779,90 ₽	42 096,00 ₽	38 885,00 ₽	
8	Волгоградская область	44 241,50 ₽	39 031,00 ₽	35 962,00 ₽	
9	Ростовская область	44 767,40 ₽	39 291,00 ₽	35 622,00 ₽	
10	г.Севастополь	43 112,30 ₽	40 145,00 ₽	36 300,00 ₽	
11	Среднее значение				
12	Минимальное значение				
13	Максимальное значение				

Данные предоставлены <https://rosinfostat.ru/federalnye-okruga/>

3. Вычислите среднее значение заработной платы по каждому субъекту ЮФО за 2020-2022 гг. Для этого задайте необходимую формулу в ячейке E3 и скопируйте ее в остальные ячейки диапазона E4 : E10.
4. В ячейках диапазона B11 : D13 вычислите среднее, минимальное и максимальное значения заработной платы по данным таблицы на 01.01.2020 г., 01.01.2021 г., 01.01.2022 г., задав необходимые формулы.
5. Заполните ячейки E11 : E13, задав необходимые формулы.
6. Все данные представьте в денежном формате.
7. Ниже заполненной Вами таблицы создайте две новые таблицы по образцу:

16	Количество субъектов ЮФО с заработной платой ниже средней	на 01.01.2020 г.	
17		на 01.01.2021 г.	
18		на 01.01.2022 г.	
19			
20			
21	Количество субъектов ЮФО с заработной платой выше средней	на 01.01.2020 г.	
22		на 01.01.2021 г.	
23		на 01.01.2022 г.	

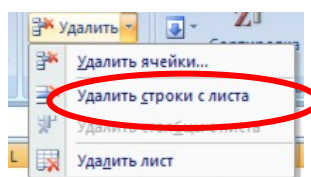
8. Заполните ячейки C16 : C18 и C21 : C23, используя функцию *СЧЕТЕСЛИ* (вкладка *Формулы* → категория *Статистические*).
9. По данным заполненных ячеек постройте гистограмму:



10. Скопируйте заполненную Вами таблицу еще на два листа (НЕ забудьте отметить флажком пункт *Создать копию*).
11. На первом скопированном листе, который назовите *Прирост*, удалите строки с 11-й по 13-ю, а также столбец E.
12. Для удаления строк выделите их, используя номера строк в левой части окна.

11	Среднее значение	43 589,86 ₽	38 907,75 ₽	35 452,88 ₽	39 316,83 ₽
12	Минимальное значение	36 349,20 ₽	33 030,00 ₽	32 013,00 ₽	33 797,40 ₽
13	Максимальное значение	50 251,90 ₽	43 510,00 ₽	38 885,00 ₽	44 086,97 ₽

13. Затем на вкладке *Данные* выберите пункт *Удалить* → *Удалить строки с листа*, либо выберите пункт *Удалить* в контекстном меню.



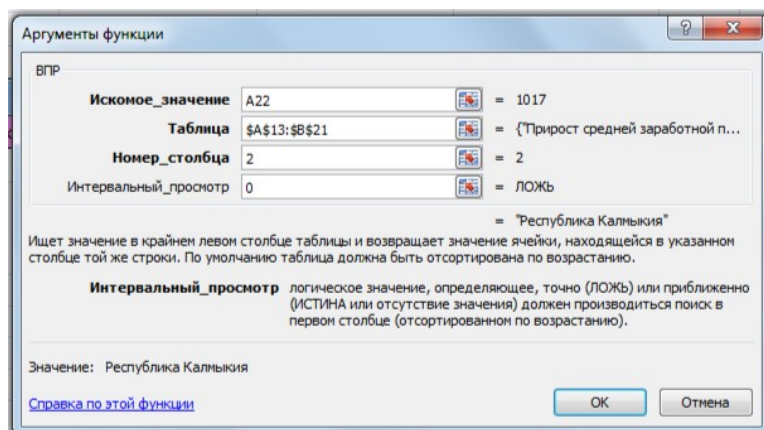
14. Столбец E удалите аналогичным образом.
15. Справа в таблице добавьте два столбца по образцу, приведенному ниже:

1	A Субъекты Южного Федерального округа	B, C, D Средняя заработная плата, руб.			E, F Прирост средней заработной платы, руб.	
		на 01.01.2022	на 01.01.2021	на 01.01.2020	в 2022 г. по сравнению с 2021 г.	в 2021 г. по сравнению с 2020 г.
3	Республика Адыгея	40 230,60 ₽	36 001,00 ₽	32 161,00 ₽		
4	Республика Калмыкия	36 349,20 ₽	33 030,00 ₽	32 013,00 ₽		
5	Республика Крым	41 986,10 ₽	38 158,00 ₽	34 181,00 ₽		
6	Краснодарский край	50 251,90 ₽	43 510,00 ₽	38 499,00 ₽		
7	Астраханская область	47 779,90 ₽	42 096,00 ₽	38 885,00 ₽		
8	Волгоградская область	44 241,50 ₽	39 031,00 ₽	35 962,00 ₽		
9	Ростовская область	44 767,40 ₽	39 291,00 ₽	35 622,00 ₽		
10	г. Севастополь	43 112,30 ₽	40 145,00 ₽	36 300,00 ₽		

16. Заполните диапазон ячеек E3 : F10, задав необходимые формулы.
17. На этом же листе ниже заполненной таблицы создайте таблицу по образцу:

	A	B	C	
13	Прирост средней заработной платы в 2021 г. по сравнению с 2020 г., руб.	Субъекты Южного Федерального округа		
14			Республика Адыгея	
15			Республика Калмыкия	
16			Республика Крым	
17			Краснодарский край	
18			Астраханская область	
19			Волгоградская область	
20			Ростовская область	
21			г.Севастополь	
22			Минимальное значение	
23	Максимальное значение			

18. Содержимое ячеек A13 и B13 : B21 скопируйте обычным образом из таблицы, находящейся выше.
19. Значения прироста средней заработной платы скопируйте из ячеек F3 : F10 и вставьте скопированное как *Вставить значения*.
20. Заполните ячейки A22 и A23 с помощью функций *МИН* и *МАКС* (вкладка *Формулы* → категория *Статистические*).
21. Ячейки C22 и C23 заполните с помощью функции *ВПР* (вкладка *Формулы* → категория *Ссылки и массивы*). В частности, для ячейки C22 окно функции будет выглядеть следующим образом:



22. В частности, для результата в ячейке C22 у Вас должно получиться «Республика Калмыкия».
23. Для ячейки C23 окно функции *ВПР* заполните аналогичным образом (вкладка *Формулы* → категория *Ссылки и массивы*).
24. На этом же листе ниже заполненной таблицы создайте таблицу по образцу:

	A	B	C	
25	Прирост средней заработной платы в 2022 г. по сравнению с 2021 г., руб.	Субъекты Южного Федерального округа		
26			Республика Адыгея	
27			Республика Калмыкия	
28			Республика Крым	
29			Краснодарский край	
30			Астраханская область	
31			Волгоградская область	
32			Ростовская область	
33			г.Севастополь	
34			Минимальное значение	
35	Максимальное значение			

25. Содержимое ячеек A25 и B25 : B33 скопируйте обычным образом из таблицы, находящейся выше.
26. Значения прироста средней заработной платы скопируйте из ячеек E3 : E10 и вставьте скопированное как *Вставить значения*.
27. Заполните ячейки A34 и A35 с помощью функций *МИН* и *МАКС* (вкладка *Формулы* → категория *Статистические*).
28. Ячейки C34 и C35 заполните с помощью функции *ВПР* (вкладка *Формулы* → категория *Ссылки и массивы*). Действия аналогичны описанным выше.
29. На втором скопированном листе, который назовите *Рост и прирост*, в таблицу добавьте четыре столбца по образцу, приведенному ниже:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Субъекты Южного Федерального округа	Средняя заработная плата, руб.			Рост средней заработной платы		Прирост средней заработной платы, %	
2		на 01.01.2022	на 01.01.2021	на 01.01.2020	в 2022 г. по сравнению с 2021 г.	в 2021 г. по сравнению с 2020 г.	в 2022 г. по сравнению с 2021 г.	в 2021 г. по сравнению с 2020 г.
3	Республика Адыгея	40 230,60 Р	36 001,00 Р	32 161,00 Р				
4	Республика Калмыкия	36 349,20 Р	33 030,00 Р	32 013,00 Р				
5	Республика Крым	41 986,10 Р	38 158,00 Р	34 181,00 Р				
6	Краснодарский край	50 251,90 Р	43 510,00 Р	38 499,00 Р				
7	Астраханская область	47 779,90 Р	42 096,00 Р	38 885,00 Р				
8	Волгоградская область	44 241,50 Р	39 031,00 Р	35 962,00 Р				
9	Ростовская область	44 767,40 Р	39 291,00 Р	35 622,00 Р				
10	г.Севастополь	43 112,30 Р	40 145,00 Р	36 300,00 Р				
11	Среднее значение							
12	Минимальное значение							
13	Максимальное значение							

30. Заполните диапазон ячеек E3 : H10, задав необходимые формулы.
31. Данные заполненных ячеек диапазона E3 : F10 представьте в числовом формате с двумя десятичными знаками. Данные заполненных ячеек диапазона G3 : H10 представьте в процентном формате с двумя десятичными знаками.
32. Создайте документ *MSWord*, который назовите *Задание\_5*, в нем проанализируйте результаты Ваших вычислений и запишите соответствующие выводы по полученным данным.
33. В этом файле создайте отчет следующего содержания, при необходимости проиллюстрируйте выводы созданными диаграммами:

#### «ВЫВОД.

По данным на 01.01.2020 г. среднее значение заработной платы по субъектам ЮФО составило \*\*\* руб. По данным на 01.01.2021 г. среднее значение заработной платы по субъектам ЮФО составило \*\*\* руб. По данным на 01.01.2022 г. среднее значение заработной платы по субъектам ЮФО составило \*\*\* руб.

Минимальный прирост заработной платы в 2021 г. по сравнению с 2020 г. составил \*\*\* руб. и наблюдался в \*\*\* (укажите субъект ЮФО). Максимальный прирост заработной платы в 2021 г. по сравнению с 2020 г. составил \*\*\* руб. и наблюдался в \*\*\* (укажите субъект ЮФО).

Минимальный прирост заработной платы в 2022 г. по сравнению с 2021 г. составил \*\*\* руб. и наблюдался в \*\*\* (укажите субъект ЮФО). Максимальный прирост заработной платы в 2022 г. по сравнению с 2021 г. составил \*\*\* руб. и наблюдался в \*\*\* (укажите субъект ЮФО).

Заработная плата в 2021 г. по сравнению с 2020 г. увеличилась / уменьшилась в \*\*\* раз, или на \*\*\* %. При этом минимально заработная плата увеличилась / уменьшилась в \*\*\* раз, или на \*\*\* %, максимально заработная плата увеличилась / уменьшилась в \*\*\* раз, или на \*\*\* %.

Заработная плата в 2022 г. по сравнению с 2021 г. увеличилась / уменьшилась в \*\*\* раз, или на \*\*\* %. При этом минимально заработная плата увеличилась / уменьшилась в \*\*\* раз, или на \*\*\* %, максимально заработная плата увеличилась / уменьшилась в \*\*\* раз, или на \*\*\* %».

34. Сохраните результаты выполненных Вами действий.

35. Покажите выполненное задание преподавателю.

### Тема 3. Машинное обучение с учителем. (ПКс ОС П – 6)

Для исследования зависимости годового объема производства  $Y$  от объема основных фондов  $X$  получены данные по двадцати предприятиям. Для данных приведенных в таблице:

№ п/п	Основные фонды $X$ , млн. руб.	Годовой объем производства $Y$ , млн.руб.
1	12,5	20,5
2	15,8	18,5
3	13,5	24,8
4	16,2	20,6
5	16,7	23,8
6	17,3	21,9
7	22,1	24,4
8	18,7	26,9
9	19,4	25,5
10	20,1	26,0
11	16,2	19,6
12	21,5	27,1
13	22,1	24,7
14	22,8	25,2
15	25,2	28,7
16	14,2	17,2
17	24,9	29,7
18	25,1	26,3
19	22,5	24,8
20	16,9	21,3

Для этих данных:

1. заполните таблицу,
2. найдите уравнение регрессии, необходимое для оценивания  $Y$  (годового объема производства) по  $X$  (объема основных фондов), коэффициенты регрессии  $a$  и  $b$  найдите двумя способами (по формулам и с помощью встроенной функции),
3. вычислите коэффициент корреляции Пирсона двумя способами (по формулам и с помощью встроенной функции),
4. оцените значимость коэффициента корреляции Пирсона на уровне значимости 0,05,
5. вычислите коэффициент детерминации  $R^2$ ,
6. постройте диаграмму рассеивания (на отдельном диаграммном листе),
7. постройте линию регрессии на диаграмме рассеивания, отобразите уравнение линии регрессии и показатель детерминации,
8. найдите прогнозное значение годового объема производства  $Y$  в зависимости от объема основных фондов  $X = 30$  млн. руб., используя полученное уравнение регрессии,

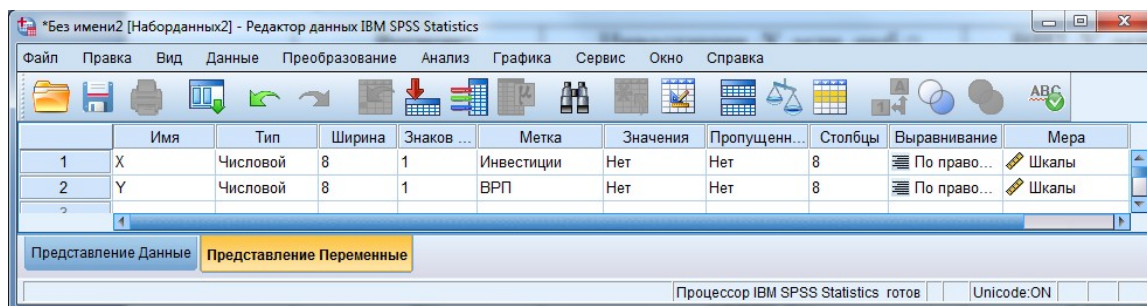
9. найдите прогнозное значение годового объема производства  $Y$  при увеличении среднего значения объема основных фондов  $X$  на 12%, используя полученное уравнение регрессии,
10. найдите прогнозное значение годового объема производства  $Y$  при уменьшении среднего значения объема основных фондов  $X$  на 8%, используя полученное уравнение регрессии.
11. найдите значение объема основных фондов  $X$  при увеличении среднего значения годового объема производства  $Y$  на 15%, используя полученное уравнение регрессии.
12. Сделайте выводы.

#### Тема 4. Машинное обучение без учителя. (ПКс ОС II – 6)

1. Для 13 регионов известны показатели валового регионального продукта (ВРП) и объем инвестиций в основной капитал. Данные представлены в таблице:

Регион	Инвестиции, $X$ , млн. руб.	ВРП, $Y$ , млн. руб.
1	5 428,2	19 199,5
2	7 834,6	20 791,7
3	10 947,9	35 257,0
4	11 200,0	37 236,3
5	13 912,1	58 629,2
6	16 348,3	57 867,6
7	37 706,1	65 623,5
8	65 226,1	147 062,4
9	70 126,9	275 084,2
10	82 655,5	431 748,4
11	86 273,2	211 260,2
12	176 431,0	576 386,1
13	321 724,6	808 703,6

2. Для выявления связи между данными показателями рассчитайте коэффициент корреляции Пирсона.
3. Для этого запустите программу *IBMSPSSStatistics 22*.
4. На вкладке *Представление Переменные* (соответствующая вкладка находится в нижнем левом углу) задайте переменные  $X$  и  $Y$ , создав соответствующие метки в виде комментариев к переменным:  $X$  – инвестиции,  $Y$  – ВРП.
5. Для обеих переменных задайте меру *Шкалы* (см. рисунок ниже):

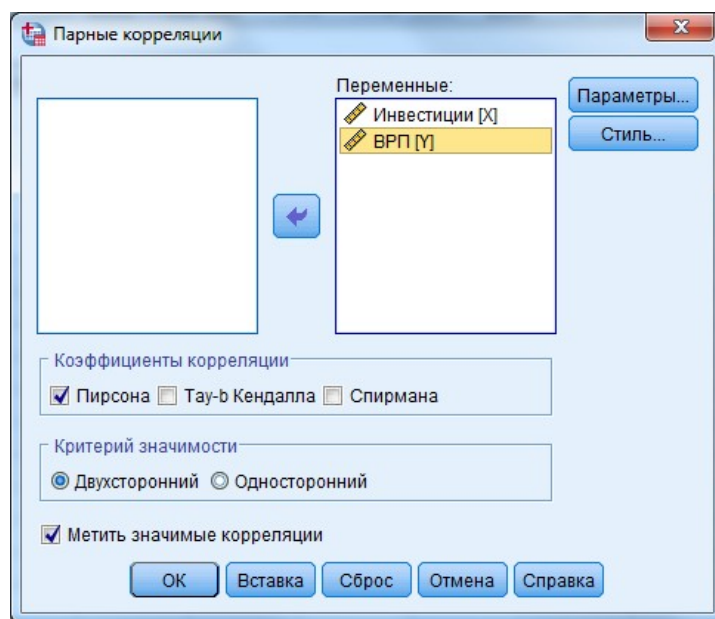


6. Введите данные из пункта 1, предварительно совершив переход на вкладку *Представление Данные*.

	X	Y	пер	
1	5428,2	19199,5		
2	7834,6	20791,7		
3	10947,9	35257,0		
4	11200,0	37236,3		
5	13912,1	58629,2		
6	16348,3	57867,6		
7	37706,1	65623,5		
8	65226,1	147062,4		
9	70126,9	275084,2		
10	82655,5	431748,4		
11	86273,2	211260,2		
12	176431,0	576386,1		
13	321724,6	808703,6		
14				
15				
16				

Представление Данные    Представление Переменные

7. Выберите команду *Анализ→Корреляции→Парные*. В появившемся диалоговом окне переместите обе переменные в поле *Переменные*. В группе *Коэффициенты корреляции* флажок *Пирсона* установлен по умолчанию.



8. Нажмите кнопку ОК.  
9. Результат выполнения команды представлен в таблице:

		Инвестиции	ВРП
Инвестиции	Корреляция Пирсона	1	,959**
	Знач. (двухсторонняя)		,000
	N	13	13
ВРП	Корреляция Пирсона	,959**	1
	Знач. (двухсторонняя)	,000	
	N	13	13

\*\* Корреляция значима на уровне 0,01 (двухсторонняя).

10. Создайте в Вашей папке документ *MSWord*, который назовите *Задание\_Корреляция\_1*, в него скопируйте данную таблицу, проанализируйте результаты вычислений и


запишите соответствующие выводы по полученным данным.

11. В файле создайте отчет следующего содержания:
12. «Сформулируем гипотезы:
13.  $H_0$  – величина коэффициента корреляции между ВРП и объемом инвестиций в основной капитал не отличается от нуля.
14.  $H_1$  – величина коэффициента корреляции между ВРП и объемом инвестиций в основной капитал отличается от нуля.
15. **ВЫВОД.**
16. Уровень значимости  $p = *** < 0,001$ . Следовательно,  $H_0$  отклоняется, принимается  $H_1$ .
17. Между ВРП и инвестициями в основной капитал существует линейная связь.
18. В частности, коэффициент корреляции Пирсона  $r = ***$ . Положительное значение коэффициента корреляции свидетельствует о том, что между ВРП и объемом инвестиций существует прямая связь, значение коэффициента корреляции, близкое к 1, свидетельствует об очень тесной связи между ВРП и объемом инвестиций».
19. Сохраните результаты выполненных Вами действий.
20. Покажите выполненное задание преподавателю.

### Тема 5. Нейронные сети. (ПКс ОС П – 6)

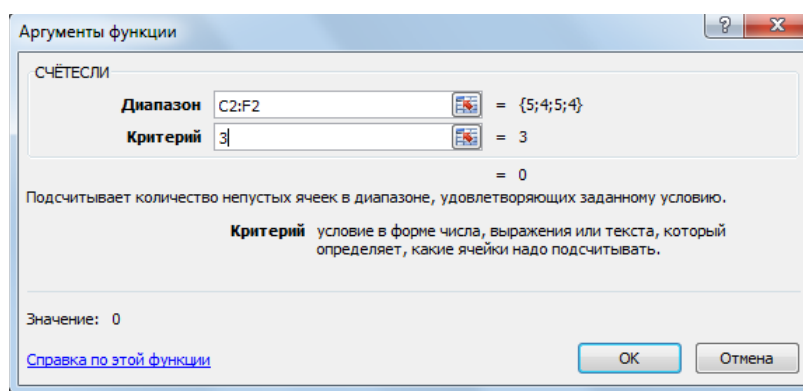
1. Создайте файл *MSExcel*, который назовите *Задание\_2*.
2. *Лист1* назовите *Стипендия*.
3. На этом листе создайте таблицу по образцу:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	№ п/п	Ф.И.О студента	Математика	История	Информатика	Экономическая теория	Сумма баллов	Наличие оценки "удовлетворительно"	Наличие стипендии	Размер стипендии
1										
2	1	Абрамов А.А.	4	4	4	4				
3	2	Борисов Б.Б.	4	5	5	5				
4	3	Васильева В.В.	5	5	5	5				
5	4	Григорьева Г.Г.	5	5	3	4				
6	5	Дмитриенко Д.Д.	4	4	5	5				
7	6	Ершова Е.Е.	3	4	4	4				
8	7	Зинченко З.З.	4	4	4	4				
9	8	Климова К.К.	3	4	5	5				
10	9	Лазарев В.В.	5	5	5	5				
11	10	Николаенко Н.Н.	3	4	3	4				

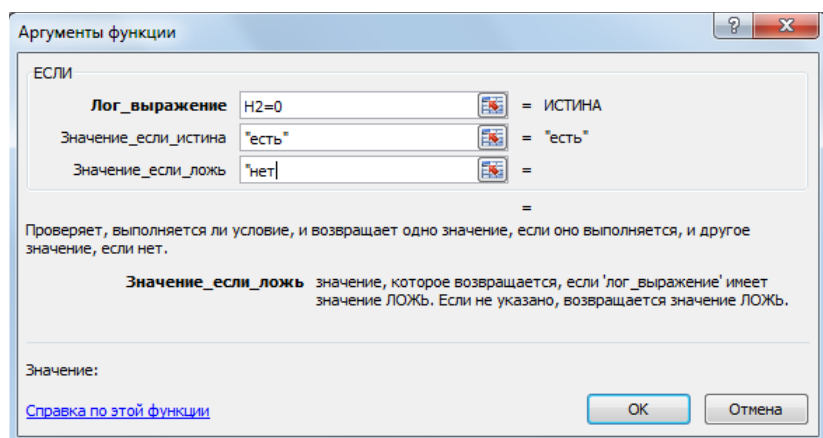
4. Добавьте пять аналогичных записей.
5. Заполните «пустые» ячейки таблицы.
6. Столбец *Сумма баллов* заполните с помощью математической функции *СУММ*. Для этого выделите ячейку G2 и на вкладке *Главная* в верхнем правом углу нажмите на значок автосуммы .
7. Ячейки, содержимое которых будет суммироваться, будут выделены пунктиром. Если Вас устраивает автоматически выделенный диапазон, то нажмите клавишу *Enter*.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
			Математика	История	Информатика	Экономическая теория	Сумма баллов	Наличие оценки "удовлетворительно"	Наличие стипендии
1									
2	1	Абрамов А.А.	4	4	4	=СУММ(C2:F2)			
3	2	Борисов Б.Б.	4	5	5	СУММ(число1; [число2]; ...)			

8. С помощью маркера автозаполнения «скопируйте» формулу в оставшиеся ячейки столбца.
9. Заполните ячейки H2 : H16 таблицы, т.е. подсчитайте количество оценок «удовлетворительно» у каждого студента с помощью функции *СЧЕТЕСЛИ* (вкладка *Формулы* → категория *Статистические*).
10. В частности, для ячейки H2 заполните появившееся диалоговое окно по образцу:



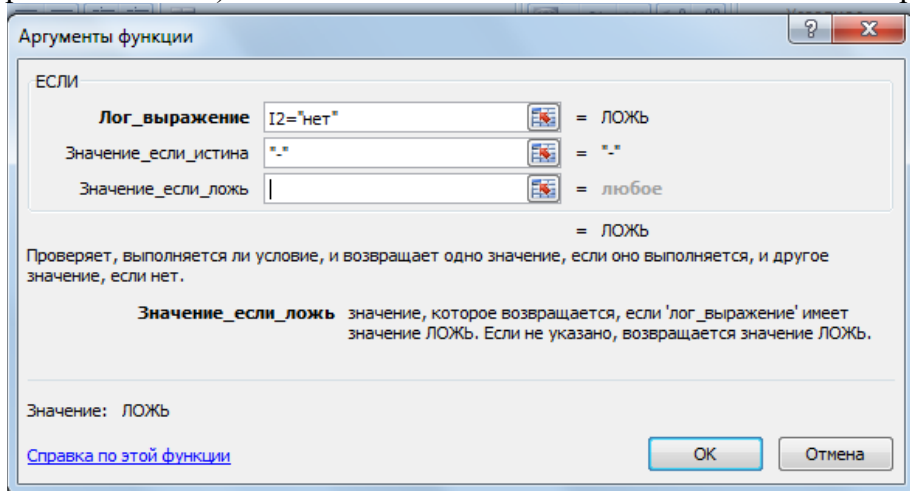
11. Нажмите *OK*.
12. С помощью маркера автозаполнения «скопируйте» формулу в оставшиеся ячейки столбца.
13. Заполните ячейки I2 : I16 таблицы «Наличие стипендии» с помощью логической функции *ЕСЛИ*, т.е. определите, будет ли по итогам сессии начисляться стипендия студенту или стипендия начисляться не будет: если есть оценка «удовлетворительно», то стипендия не начисляется, в противном случае – начисляется.
14. Для этого выделите ячейку I2, выберите функцию *ЕСЛИ* (вкладка *Формулы* → категория *Логические*) и заполните появившееся диалоговое окно по образцу:



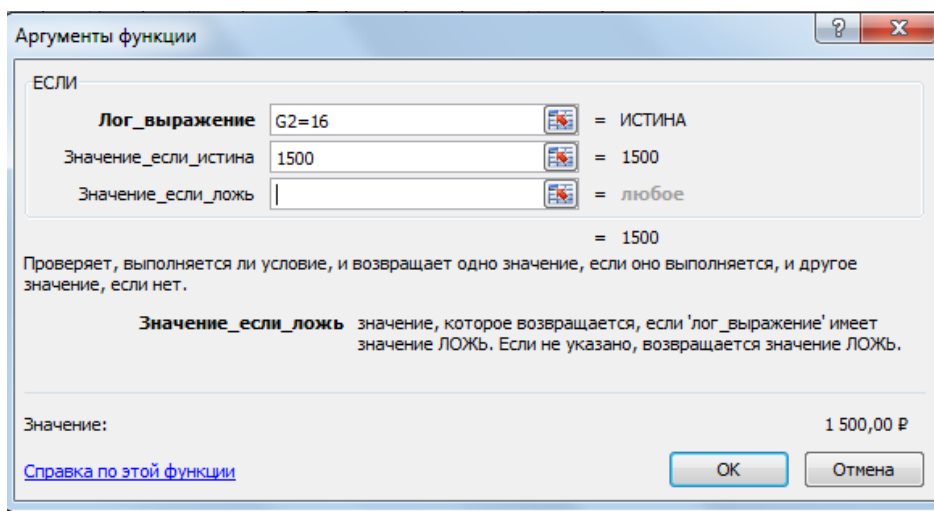
15. Нажмите *OK*.
16. С помощью маркера автозаполнения «скопируйте» формулу в оставшиеся ячейки столбца.
17. Заполните ячейки J2 : J16 таблицы «Размер стипендии» с помощью логической

функции *ЕСЛИ*, т.е. определите размер стипендии студентов, кому стипендия будет начисляться: если студент набрал суммарно за сессию 16 баллов, то он получит стипендию в размере 1 500 руб., если студент набрал суммарно от 17 до 19 баллов включительно, то он получит стипендию в размере 1 800 руб., в противном случае (количество баллов равно 20) студент получит стипендию в размере 2 000 руб.

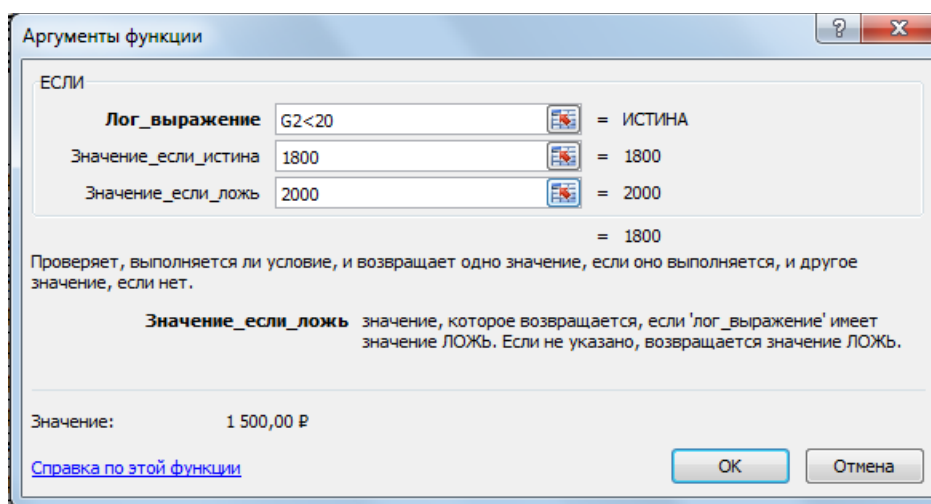
- Для этого выделите ячейку J2, выберите функцию *ЕСЛИ* (вкладка *Формулы* → категория *Логические*) и заполните появившееся диалоговое окно по образцу:



- Щелкните ЛКМ в окне для аргумента *Значение\_если\_ложь* слева от строки формул повторно выберите логическую функцию *ЕСЛИ*.
- Заполните новое окно в соответствии с условием, описанным выше, по следующему образцу:



- Щелкните ЛКМ в окне для аргумента *Значение\_если\_ложь* слева от строки формул повторно выберите логическую функцию *ЕСЛИ*.
- Заполните новое окно в соответствии с условием, описанным выше, по следующему образцу:



23. В результате ячейка J2 будет заполнена соответствующим выводом.
24. Для заполнения оставшихся ячеек «скопируйте» формулу в ячейки J3 : J16.
25. Ниже заполненной таблицы создайте таблицу по образцу:

	A	B	C
19		Количество студентов, получающих стипендию в размере 1 500 руб.	
20		Количество студентов, получающих стипендию в размере 1 800 руб.	
21		Количество студентов, получающих стипендию в размере 2 000 руб.	
22		Количество студентов, не получающих стипендию	

26. Заполните ячейки C19 : C22, самостоятельно задав необходимые формулы.
27. Сохраните результат Ваших действий.
28. Создайте документ *MSWord*, который назовите *Задание\_2*, в нем проанализируйте результаты Ваших вычислений и запишите соответствующие выводы по полученным данным.
29. В этом файле создайте отчет следующего содержания:
30. **«ВЫВОД.**  
 По итогам сессии \*\*\* студентов будут получать стипендию.  
 В частности, стипендию в размере 1 500 руб. будут получать \*\*\* студентов, стипендию в размере 1 800 руб. будут получать \*\*\* студентов и \*\*\* студентов будут получать стипендию в размере 2 000 руб.  
 Не будут получать стипендию \*\*\* студентов, т.к. сдали сессию с результатом «удовлетворительно»».
31. Сохраните результаты выполненных Вами действий.
32. Покажите выполненное задание преподавателю.

## Тестовые задания

1. Аналитик это ...
  - а) специалист в области анализа и моделирование
  - б) специалист в предметной области;
  - в) человек, решающий определенные задачи;
  - г) человек, который имеет опыт в программировании.
2. Эксперт это ...
  - а) специалист в области анализа и моделирование;
  - б) специалист в предметной области;
  - в) человек, решать определенные задачи;
  - г) человек, который имеет опыт в программировании.
3. Задача классификации сводится к ...
  - а) нахождения частых зависимостей между объектами или событиями;
  - б) определения класса объекта по его характеристиками;
  - в) определение по известным характеристикам объекта значение некоторого его параметра;
  - г) поиска независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных.
4. Задача регрессии сводится к ...
  - а) нахождения частых зависимостей между объектами или событиями;
  - б) определения класса объекта по его характеристикам;
  - в) определение по известным характеристикам объекта значение некоторого его параметра;
  - г) поиска независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных.
5. Задача кластеризации заключается в ...
  - а) нахождения частых зависимостей между объектами или событиями;
  - б) определения класса объекта по его характеристиками;
  - в) определение по известным характеристикам объекта значение некоторого его параметра;
  - г) поиска независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных.
6. Целью поиска ассоциативных правил является ...
  - а) нахождения частых зависимостей между объектами или событиями;
  - б) определения класса объекта по его характеристикам;
  - в) определение по известным характеристикам объекта значение некоторого его параметра;
  - г) поиска независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных.
7. До предполагаемых моделей относятся такие модели данных:
  - а) модели классификации и последовательностей;
  - б) регрессивные, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;
  - в) классификации, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;
  - г) модели классификации, последовательностей и исключений.
8. В описательных моделей относятся следующие модели данных:
  - а) модели классификации и последовательностей;
  - б) регрессивные, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;
  - в) классификации, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;
  - г) модели классификации, последовательностей и исключений.
9. Модели классификации описывают ...
  - а) правила или набор правил, в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;
  - б) функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;

- в) функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;
  - г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.
10. Модели последовательностей описывают ...
- а) правила или набор правил, в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;
  - б) функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;
  - в) функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;
  - г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.
11. Регрессивные модели описывают ...
- а) правила или набор правил, в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;
  - б) функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;
  - в) функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;
  - г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.
12. Виды лингвистической неопределенности:
- а) неточность измерений значений определенной величины, выполняемых физическими приборами;
  - б) неопределенность значений слов (Многозначность, размытость, непонятность, нечеткость); неоднозначность смысла фраз (Синтаксическая и семантическая);
  - в) случайность (или наличие в внешней среде нескольких возможностей, каждая из которых случайным образом может стать действительностью); неопределенность значений слов (многозначность, размытость, неясность, нечеткость);
  - г) неоднозначность смысла фраз (Синтаксическая и семантическая).
13. Модели исключений описывают ...
- а) исключительные ситуации в записях, которые резко отличаются произвольным признаком от основного множества записей;
  - б) ограничения на данные анализируемого массива;
  - в) закономерности между связанными событиями;
  - г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.
14. Итоговые модели обнаружат ...
- а) исключительные ситуации в записях, которые резко отличаются произвольным признаком от основного множества записей;
  - б) ограничения на данные анализируемого массива;
  - в) закономерности между связанными событиями;
  - г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.
15. Модели ассоциации проявляют ...
- а) исключительные ситуации в записях, которые резко отличаются произвольными признаками от основного множества записей;
  - б) ограничения на данные анализируемого массива;
  - в) закономерности между связанными событиями;
  - г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.
16. Виды физической неопределенности данных:

- а) неточность измерений значений определенной величины, выполняемых физическими приборами; случайность (или наличие в внешней среде нескольких возможностей, каждая из которых случайным образом может стать действительностью);
  - б) неопределенность значений слов (Многозначность, размытость, непонятность, нечеткость); неоднозначность смысла фраз (Синтаксическая и семантическая);
  - в) случайность (или наличие в внешней среде нескольких возможностей, каждая из которых случайным образом может стать действительностью); неопределенность значений слов (многозначность, размытость, неясность, нечеткость);
  - г) неоднозначность смысла фраз (Синтаксическая и семантическая).
17. Очистка данных – ...
- а) комплекс методов и процедур, направленных на устранение причин, мешающих корректной обработке: аномалий, пропусков, дубликатов, противоречий, шумов и т.д.
  - б) процесс дополнения данных некоторой информацией, позволяющей повысить эффективность развязку аналитических задач;
  - в) объект, содержащий структурированные данные, которые могут оказаться полезными для развязки аналитических задач;
  - г) комплекс методов и процедур, направленных на извлечение данных из различных источников, обеспечение необходимого уровня их информативности и качества, преобразования в единый формат, в котором они могут быть загружены в хранилище данных или аналитическую систему
18. Обогащение – ...
- а) комплекс методов и процедур, направленных на устранение причин, мешающих корректной обработке: аномалий, пропусков, дубликатов, противоречий, шумов и т.д.;
  - б) процесс дополнения данных некоторой информацией, позволяющей повысить эффективность развязку аналитических задач
  - в) объект, содержащий структурированные данные, которые могут оказаться полезными для развязки аналитических задач;
  - г) комплекс методов и процедур, направленных на извлечение данных из различных источников, обеспечение необходимого уровня их информативности и качества, преобразования в единый формат, в котором они могут быть загружены в хранилище данных или аналитическую систему.
19. Консолидация – ...
- а) комплекс методов и процедур, направленных на устранение причин, мешающих корректной обработке: аномалий, пропусков, дубликатов, противоречий, шумов и т.д.;
  - б) процесс дополнения данных некоторой информацией, позволяющей повысить эффективность развязку аналитических задач
  - в) объект, содержащий структурированные данные, которые могут оказаться полезными для развязки аналитических задач;
  - г) комплекс методов и процедур, направленных на извлечение данных из различных источников, обеспечение необходимого уровня их информативности и качества, преобразования в единый формат, в котором они могут быть загружены в хранилище данных или аналитическую систему.
20. Транзакция – ...
- а) некоторый набор операций над базой данных, который рассматривается как единственное завершено, с точки зрения пользователя, действие над некоторой информацией, обычно связано с обращением к базе данных;
  - б) разновидность систем хранения, ориентирована на поддержку процесса анализа данных целостность, обеспечивает, непротиворечивость и хронологию данных, а также высокую скорость выполнения аналитических запросов;

- в) высокоуровневые средства отражения информационной модели и описания структуры данных;
  - г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных.
21. Метаданные – ...
- а) некоторый набор операций над базой данных, который рассматривается как единое целое с точки зрения пользователя, действие над некоторой информацией, обычно связано с обращением к базе данных;
  - б) разновидность систем хранения, ориентирована на поддержку процесса анализа данных целостность, обеспечивает, непротиворечивость и хронологию данных, а также высокую скорость выполнения аналитических запросов;
  - в) высокоуровневые средства отражения информационной модели и описания структуры данных;
  - г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных.
22. Классификация – ...
- а) некоторый набор операций над базой данных, который рассматривается как единое целое, с точки зрения пользователя, действие над некоторой информацией, обычно связано с обращением к базе данных;
  - б) разновидность систем хранения, ориентирована на поддержку процесса анализа данных целостность, обеспечивает, непротиворечивость и хронологию данных, а также высокую скорость выполнения аналитических запросов;
  - в) высокоуровневые средства отражения информационной модели и описания структуры данных;
  - г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных.
23. Регрессия – ...
- а) это установление зависимости непрерывной выходной переменной от входных переменных;
  - б) эта группировка объектов (Наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов;
  - в) выявление закономерностей между связанными событиями;
  - г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных.
24. Кластеризация – ...
- а) это установление зависимости непрерывной выходной переменной от входных переменных;
  - б) эта группировка объектов (Наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов;
  - в) выявление закономерностей между связанными событиями;
  - г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных.
25. Ассоциация – ...
- а) это установление зависимости непрерывной выходной переменной от входных переменных;
  - б) эта группировка объектов (Наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов;
  - в) выявление закономерностей между связанными событиями;
  - г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных.
26. Машинное обучение – ...
- а) специализированное программное решение (или набор решений), который включает в себя все инструменты для извлечения закономерностей из сырых данных;

- б) эта группировка объектов (Наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов;
- в) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащий заданные входные данные, что и обеспечивает ему правильный выходной результат;
- г) подразделение искусственного интеллекта, изучающее методы построения алгоритмов, способных обучаться на данных.
27. Аналитическая платформа – ...
- а) специализированный программный решение (или набор решений), который включает в себя все инструменты для извлечения закономерностей из сырых данных;
- б) эта группировка объектов (Наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов
- в) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащий заданные входные данные, что и обеспечивает ему правильный выходной результат;
- г) подразделение искусственного интеллекта, изучающее методы построения алгоритмов, способных обучаться на данных.
28. Обучающая выборка – ...
- а) эта группировка объектов (Наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов;
- б) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащий заданные входные данные, что и обеспечивает ему правильный выходной результат;
- в) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащий заданные входные данные, что и обеспечивает ему правильный выходной результат;
- г) выявление в сырых данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности.
29. Ошибка обучения – ...
- а) это ошибка, допущенная моделью на учебном множестве;
- б) это ошибка, полученная на тестовых примерах, то есть, что вычисляется по тем же формулам, но для тестового множества;
- в) имена, типы, метки и назначения полей исходной выборки данных;
- г) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащий заданные входные данные, что и обеспечивает ему правильный выходной результат.
30. Ошибка обобщения — ...
- а) это ошибка, допущенная моделью на учебном множестве;
- б) это ошибка, полученная на тестовых примерах, то есть, что вычисляется по тем же формулам, но для тестового множества;
- в) имена, типы, метки и назначения полей исходной выборки данных;
- г) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащий заданные входные данные, что и обеспечивает ему правильный выходной результат.

### 6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ
Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы,	40

достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.	
Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.	30 – 39
Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.	20 – 29
Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	0 – 19

#### **6.4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (при необходимости).**

Для решения контрольных заданий обучающемуся разрешается использование калькулятора.

## 7. Методические материалы по освоению дисциплины

### Шкала оценивания

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации определяется оценками «зачтено», «не зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Критериями оценивания на зачете и экзамене является демонстрация основных теоретических положений в рамках осваиваемой компетенции, умение применять полученные знания на практике, овладение навыками решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Для дисциплин, формой промежуточной аттестации которых является зачет / экзамен, приняты следующие соответствия:

- ✓ 85 – 100% – «зачтено» / «отлично» (5);
- ✓ 65 – 84% – «зачтено» / «хорошо» (4);
- ✓ 55 – 64% – «зачтено» / «удовлетворительно» (3);
- ✓ менее 55% – «не зачтено» / «неудовлетворительно» (2).

При оценивании результатов обучения используется следующая шкала оценок:

100% – 85% (отлично, зачтено)	Учащийся демонстрирует совершенное знание основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умеет применять полученные знания на практике, владеет навыками анализа и систематизации информации в области финансов
84% – 65% (хорошо, зачтено)	Учащийся демонстрирует знание большей части основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умеет применять полученные знания на практике в отдельных сферах профессиональной деятельности, владеет основными навыками анализа и систематизации информации в области финансов
64% – 55% (удовлетворительно, зачтено)	Учащийся демонстрирует достаточное знание основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умеет использовать полученные знания для решения основных практических задач в отдельных сферах профессиональной деятельности, частично владеет основными навыками анализа и систематизации информации в области финансов
менее 55% (неудовлетворительно, не зачтено)	Учащийся демонстрирует отсутствие знания основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, не умеет применять полученные знания на практике, не владеет навыками анализа и систематизации информации в области финансов

## **Методические рекомендации по подготовке к практическому (семинарскому) занятию**

Основной целью практического (семинарского) занятия является проверка глубины понимания студентом изучаемой темы, учебного материала и умения изложить его содержание ясным и четким языком, развитие самостоятельного мышления и творческой активности у студента, умения решать практические задачи. На практических (семинарских) занятиях предполагается рассматривать наиболее важные, существенные, сложные вопросы которые, наиболее трудно усваиваются студентами. При этом готовиться к практическому (семинарскому) занятию всегда нужно заранее. Подготовка к практическому (семинарскому) занятию включает в себя следующее:

- ✓ обязательное ознакомление с вопросами для устного опроса,
- ✓ изучение конспектов лекций, соответствующих разделов учебника, учебного пособия, содержания рекомендованных нормативных правовых актов;
- ✓ работа с основными терминами (рекомендуется их выучить);
- ✓ изучение дополнительной литературы по теме занятия, делая при этом необходимые выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре;
- ✓ формулирование своего мнения по каждому вопросу и аргументированное его обоснование;
- ✓ запись возникших во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературы вопросов, чтобы затем на семинаре получить на них ответы;
- ✓ обращение за консультацией к преподавателю.

## **Методические рекомендации по подготовке к опросу**

Устные опросы проводятся во время практических занятий и возможны при проведении зачета в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования и решения задачи. Вопросы опроса не должны выходить за рамки объявленной для данного занятия темы. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем практическом занятии.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений.

## **Методические рекомендации по выполнению тестирования**

Данный вид работы проверяет усвоение обучающимися полученных в ходе обучения умений и навыков, а также умения анализировать ситуации.

Время написания теста составляет 30 мин. (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). При проведении тестирования обучающимся предлагается ответить на два контрольных вопроса.

Выполнение тестирования является обязательным для всех обучающихся. Результаты тестирования является допуском к экзамену, при условии, что на один вопрос (из двух заложенных в задание) дан корректный, полный и развернутый ответ.

### **Методические рекомендации по подготовке к контрольной работе**

Контрольная работа – это специальная форма самостоятельной работы студентов. Целью выполнения такого вида задания является изучение студентами предложенных теоретических вопросов, выработка умения связывать теоретический материал с практикой применения. Поэтому содержание контрольных работ включает теоретический вопрос и практическое задание, в котором изложена конкретная ситуация, предложенная для анализа и решения. Кроме этого, выполнение контрольной работы позволяет обучающемуся не только всесторонне и глубоко изучить ту проблему, над которой он непосредственно работает, но и помогает ему приобрести навыки творческого подхода к решению множества проблем.

Выполнение контрольной работы также помогает выработать навыки логического анализа монографий, нормативного материала, учебной литературы, развивает умение правильно и кратко формулировать, и раскрывать теоретические положения, способствует овладению юридической терминологией, дает возможность лаконично высказать практические рекомендации, предложения, сделать краткие самостоятельные выводы.

Контрольная работа представляет собой также важную форму контроля со стороны преподавателя за успеваемостью студента, его самостоятельной деятельностью по изучению дисциплины.

### **Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму**

Проведение коллоквиума используется как одна из форм текущего контроля, в частности, в виде семинара, который посвящается обсуждению определенной тематики по итогам завершения изучения одного из блоков дисциплины. На коллоквиум выносятся проблемные и спорные вопросы, требующие, в том числе, самостоятельного изучения и анализа для чего, заблаговременно формируются индивидуальные группы (по 1-й теме на каждую группу), а также определяются докладчики по темам. На подготовку к коллоквиуму студентам отводится 2 недели.

Коллоквиум проводится в форме общего обсуждения и в группах. Преподаватель выступает в качестве руководителя диспута, докладчики по темам – в качестве экспертов. Докладчики выступают по подготовленным темам, приводя результаты исследования и собственные выводы. Индивидуальные группы по соответствующей тематике дополняют выступление, а также приводят контраргументы, дополнительные результаты научных изысканий.

В заключение преподаватель подводит итоги коллоквиума и оценивает результаты работы участников, предоставляет рекомендации по усовершенствованию навыков (как научной деятельности, так и работы в команде). Коллоквиум оценивается по 10-ти балльной шкале.

### **Самоподготовка к практическим занятиям**

При подготовке к практическому занятию необходимо помнить, что та или иная дисциплина тесно связана с ранее изучаемыми курсами. Более того, именно синтез полученных ранее знаний и текущего материала по курсу делает подготовку результативной и всесторонней.

На семинарских занятиях студент должен уметь последовательно излагать свои мысли и аргументированно их отстаивать.

Для достижения этой цели необходимо:

1. ознакомиться с соответствующей темой программы дисциплины;
2. осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
3. изучить рекомендованную литературу по данной теме;
4. тщательно изучить лекционный материал;
5. ознакомиться с вопросами очередного семинарского занятия;
6. подготовить краткое выступление по каждому из вынесенных на семинарское занятие вопросу.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ дисциплины, раскрытия сущности основных экономических категорий, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

При презентации материала на семинарском занятии можно воспользоваться следующим алгоритмом изложения темы: определение и характеристика основных категорий, эволюция предмета исследования, оценка его современного состояния, существующие проблемы, перспективы развития.

### **Самостоятельная работа студента при подготовке к промежуточной аттестации**

Ответственным этапом учебного процесса является сдача промежуточная аттестация. Бесспорным фактором успешного завершения очередного семестра является кропотливая, систематическая работа студента в течение всего семестра. В этом случае подготовка к промежуточной аттестации будет являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

В начале семестра рекомендуется по всем изучаемым предметам получить вопросы к промежуточной аттестации, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные по данной дисциплине.

При подготовке к промежуточной аттестации конструктивным является коллективное обсуждение выносимых на экзамен вопросов с сокурсниками, что позволяет повысить степень систематизации и углубления знаний.

Перед последним семинаром по предмету следует составить список вопросов, требующих дополнительного разъяснения преподавателем на консультации перед промежуточной аттестацией.

### **Самостоятельная работа студента в библиотеке**

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов в том числе:

- а) получение книг в научном абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

При подготовке докладов, рефератов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на семинарских занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и Банка России, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале.

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Неотъемлемым элементом учебного процесса является самостоятельная работа студента. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для современной подготовки специалистов. Формы самостоятельной работы студентов по дисциплине: написание конспектов, подготовка ответов к вопросам, написание рефератов, решение задач, исследовательская работа, выполнение контрольной работы.

Задания для самостоятельной работы включают в себя комплекс аналитических заданий, выполнение которых предполагает тщательное изучение научной и учебной литературы, периодических изданий, а также законодательных и нормативных документов предлагаемых в п. 8 «Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине». Задания предоставляются на проверку в печатном виде.

### **Рекомендации по работе с литературой**

При изучении курса учебной дисциплины особое внимание следует обратить на рекомендуемую основную и дополнительную литературу.

Важным элементом подготовки к семинару является глубокое изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по теме занятия, а также первоисточников. При этом полезно прочитанную литературу законспектировать. Конспект должен отвечать трем требованиям: быть содержательным, по возможности кратким и правильно оформленным.

Содержательным его следует считать в том случае, если он передает все основные мысли авторов в целостном виде. Изложить текст кратко – это значит передать содержание книги, статьи в значительной мере своими словами. При этом следует придерживаться правила – записывать мысль автора работы лишь после того, как она хорошо понята. В таком случае поставленная цель будет достигнута. Цитировать авторов изучаемых работ

(с обязательной ссылкой на источник) следует в тех случаях, если надо записывать очень важное определение или положение, обобщающий вывод.

Важно и внешнее оформление конспекта. В его начале надо указать тему семинара, дату написания, названия литературных источников, которые будут законспектированы. Глубокая самостоятельная работа над ними обеспечит успешное усвоение изучаемой дисциплины.

Одним из важнейших средств серьезного овладения теорией является **конспектирование первоисточников**.

Для составления конспекта рекомендуется сначала прочитать работу целиком, чтобы уяснить ее общий смысл и содержание. При этом можно сделать пометки о ее структуре, об основных положениях, выводах, надо стараться отличать в тексте основное от второстепенного, выводы от аргументов и доказательств. Если есть непонятные слова, надо в энциклопедическом словаре найти, что это слово обозначает. Закончив чтение (параграфа, главы, статьи) надо задать себе вопросы такого рода: В чем главная мысль? Каковы основные звенья доказательства ее? Что вытекает из утверждений автора? Как это согласуется с тем, что уже знаете о прочитанном из других источников?

Ясность и отчетливость восприятия текста зависит от многого: от сосредоточенности студента, от техники чтения, от настойчивости, от яркости воображения, от техники фиксирования прочитанного, наконец, от эрудиции – общей и в конкретно рассматриваемой проблеме.

Результатом первоначального чтения должен быть простой **план текста и четкое представление о неясных местах**, отмеченных в книге. После предварительного ознакомления, при повторном чтении следует **выделить основные мысли автора** и их развитие в произведении, обратить внимание на обоснование отдельных положений, на методы и формы доказательства, наиболее яркие примеры. В ходе этой работы окончательно отбирается материал для записи и определяется ее вид: **план, тезисы, конспект**.

План это краткий, последовательный перечень основных мыслей автора. Запись прочитанного в виде тезисов – это выявление и запись опорных мыслей текста. Разница между планом и тезисами заключается в следующем: в плане мысль называется (ставь всегда вопрос: о чем говорится?), в тезисах – формулируется – (что именно об этом говорится?). Запись опорных мыслей текста важна, но полного представления о прочитанном на основании подобной записи не составишь. Важно осмыслить, как автор доказывает свою мысль, как убеждает в истинности своих выводов. Так возникает конспект. Форма записи, как мы уже отметили, усложняется в зависимости от целей работы: план – о чем?; тезисы – о чем? что именно?; конспект – о чем? что именно? как?

Конспект – это краткое последовательное изложение содержания. Основу его составляет план, тезисы и выписки. Недостатки конспектирования: многословие, цитирование не основных, а связующих мыслей, стремление сохранить стилистическую связанность текста в ущерб его логической стройности. Приступать к конспектированию необходимо тогда, когда сложились навыки составления записи в виде развернутого подробного плана.

Форма записи при конспектировании требует особого внимания: важно, чтобы собственные утверждения, размышления над прочитанным, четко отделялись при записи. Разумнее выносить свои пометки на широкие поля, записывать на них дополнительные справочные данные, помогающие усвоению текста (дата события, упомянутого авторами; сведения о лице, названном в книге; точное содержание термина). Если конспектируется

текст внушительного объема, необходимо указывать страницы книги, которые охватывает та или иная часть конспекта.

Для удобства пользования своими записями важно озаглавить крупные части конспекта, подчеркивая **заголовки**. Следует помнить о назначении красной строки, стремиться к четкой графике записей – уступами, колонками. Излагать главные мысли автора и их систему аргументов необходимо преимущественно своими словами, перерабатывая таким образом информацию, – так проходит уяснение ее сути. Мысль, фразы, понятия в контексте, могут приобрести более пространное изложение в записи. Но текст оригинала свертывается, и студент, отработывая логическое мышление, учится выделять главное и обобщать однотипные суждения, однородные факты. Кроме того, делая записи своими словами, обобщая, студент учится письменной речи.

Знание общей стратегии чтения, техники составления плана и тезисов определяет и технологию конспектирования:

- внимательно читать текст, попутно отмечая непонятные места, незнакомые термины и понятия. **Выписать на поля** значение отмеченных понятий.
- при первом чтении текста необходимо составить его **простой план**, последовательный перечень основных мыслей автора.
- при повторном чтении текста выделять **систему доказательств** основных положений работы автора.
- заключительный этап работы с текстом состоит в осмыслении ранее отмеченных мест и их краткой последовательной записи.
- при конспектировании нужно стремиться **выразить мысль автора своими словами**, это помогает более глубокому усвоению текста.
- в рамках работы над первоисточником важен умелый **отбор цитат**. Необходимо учитывать, насколько ярко, оригинально, сжато изложена мысль. Цитировать необходимо те суждения, на которые впоследствии возможна ссылка как на авторитетное изложение мнения, вывода по тому или иному вопросу.

Конспектировать целесообразно не на отдельном листе, а в общей тетради на одной странице листа. Обратная сторона листа может быть использована для дополнений, необходимость которых выяснится в дальнейшем. При конспектировании литературы следует оставить широкие поля, чтобы записать на них план конспекта. Поля могут быть использованы также для записи своих замечаний, дополнений, вопросов. При выступлении на семинаре студент может пользоваться своим конспектом для цитирования первоисточника. Все обучающиеся внимательно слушают выступления одногруппников, отмечают спорные или ошибочные положения в них, вносят поправки, представляют свои решения и обоснования обсуждаемых проблем.

В конце семинара, когда преподаватель подводит итоги занятия, студенты с учетом рекомендаций преподавателя и выступлений сокурсников дополняют или исправляют свои конспекты.

### **Рекомендации по изучению методических материалов**

Методические материалы по дисциплине позволяют студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины. Методические материалы по дисциплине призваны помочь студенту понять специфику изучаемого материала, а в конечном итоге – максимально полно и качественно его освоить. В первую очередь

студент должен осознать предназначение методических материалов: структуру, цели и задачи. Для этого он знакомится с преамбулой, оглавлением методических материалов, говоря иначе, осуществляет первичное знакомство с ним. В разделе, посвященном методическим рекомендациям по изучению дисциплины, приводятся советы по планированию и организации необходимого для изучения дисциплины времени, описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»), рекомендации по работе с литературой, советы по подготовке к экзамену и разъяснения по поводу работы с тестовой системой курса и над домашними заданиями. В целом данные методические рекомендации способны облегчить изучение студентами дисциплины и помочь успешно сдать экзамен. В разделе, содержащем учебно-методические материалы дисциплины, содержание практических занятий по дисциплине, словарь основных терминов дисциплины.

### **Рекомендации для подготовки к экзамену**

При подготовке к экзамену студент внимательно просматривает вопросы, предусмотренные рабочей программой, и знакомится с рекомендованной основной литературой. Основой для сдачи экзамена студентом является изучение конспектов лекций, прослушанных в течение семестра, информация, полученная в результате самостоятельной работы в течение семестра.

## 8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 8.1. Основная литература.

1. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511020>.
2. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520544>.

### 8.2. Дополнительная литература.

1. Билл, Фрэнкс Революция в аналитике: как в эпоху BigData улучшить ваш бизнес с помощью операционной аналитики / Фрэнкс Билл; перевод И. Евстигнеева; под редакцией В. Мылов. — Москва: Альпина Паблишер, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-9614-5302-7— Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93032.html>
2. Чубукова, И. А. DataMining: учебное пособие / И. А. Чубукова. — 3-е изд. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 469 с. — ISBN 978-5-4497-0289-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89404.html>
3. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных: учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москв : Издательство Юрайт, 2020. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5009-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450262>
4. Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов: учебное пособие для вузов / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 267 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02556-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450587>

### 8.3. Нормативные правовые документы.

1. Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ Об информации, информационных технологиях и о защите информации, Собрание Законодательства РФ. Официальное издание. 2006 г.

2. Федеральный закон «Об информации, информатизации и защите информации», от 20 февраля 1995 Г. N 24-ФЗ (с изменениями от 10 января 2003 г.)

#### 8.4. Интернет-ресурсы.

1. [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) — Электронно-библиотечная система [ЭБС] Юрайт;
2. <http://www.iprbookshop.ru> — Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Iprbooks»
3. <https://e.lanbook.com> — Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Лань».
4. <https://dlib.eastview.com> — East View Information Services, Inc. Коллекции электронных научных и практических журналов.
5. <http://elibrary.ru/> — Научная электронная библиотека Elibrary.ru.
6. <http://www.intuit.ru> — Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»;
7. <http://www.planetaexcel.ru> — сайт о возможностях MS Excel (приемы, видео-уроки, книги);
8. [http://www.clouderp.ru/tags/BUSINESS\\_INTELLIGENCE/](http://www.clouderp.ru/tags/BUSINESS_INTELLIGENCE/) Что такое Business Intelligence? Обзор BI систем
9. <http://netpeak.net/ru/blog/kak-rabotat-s-microsoft-power-bi-podrobnoe-rukovodstvo/> Как работать с Microsoft Power BI — подробное руководство
10. <http://community.powerbi.com/> Форум (англ. яз.) по Microsoft Power BI. Примеры применения. Ответы на вопросы. Использование на мобильных устройствах и др.
11. <https://www.microsoft.com/ru-RU/download/details.aspx?id=45331> – ссылка для скачивания Microsoft Power BI;
12. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/power-bi/desktop-getting-started> – техническая документация Microsoft, документация Power BI;
13. <https://support.office.com/ru-ru/article/Вход-в-sway-db30c63b-6548-456d-b0e29fcd68bfa7a0?ui=ru-RU&rs=ru-RU&ad=RU> – руководство по созданию презентации в MS Sway;
14. <http://www.gks.ru> – официальный сайт Федеральной службы государственной статистики;
15. <http://moscow.gks.ru> – Территориальной орган Федеральной службы государственной статистики по городу Москве;
16. <https://data.mos.ru> – портал открытых данных Правительства Москвы

#### 8.5. Иные источники

1. Билл, Фрэнкс Укрощение больших данных: как извлекать знания из массивов информации с помощью глубокой аналитики / Фрэнкс Билл; перевод А. Баранов. — Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 340 с. — ISBN 978-5-00057-146-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/39433.html>
2. Паклин Н.Б., Орешков В.И Бизнес-аналитика: от данных к знаниям.: Учебное пособие — СПб.: Питер, 2013. — 704 с.
3. Виктор Майер-Шенбергер Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим [Электронный ресурс]/ Виктор Майер-Шенбергер, Кеннет Кукьер — Электрон. текстовые данные.— М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014.— 220 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39150>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Барский А.Б. Введение в нейронные сети [Электронный ресурс]/ А.Б. Барский— Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 358 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52144.html>. — ЭБС «IPRbooks»
5. Ханк Д.Э., Уичерн Д.У., Райтс А.Дж. Бизнес-прогнозирование. — М.: Вильямс, 2013. — 656 с.

## **9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- ✓ лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- ✓ помещения для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью.

Дисциплина поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами: Microsoft Windows 7 Prof, Microsoft Office 2010, Kaspersky 8.2, СПС Гарант, СПС Консультант.

Программные средства обеспечения учебного процесса включают:

- ✓ программы презентационной графики (MS PowerPoint – для подготовки слайдов и презентаций);
- ✓ текстовые редакторы (MS WORD), MS EXCEL – для таблиц, диаграмм.

Вуз обеспечивает каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, обеспечивает выход в сеть Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся включают следующую оснащенность: столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, компьютеры с подключением к локальной сети института (включая правовые системы) и Интернет.

Для изучения учебной дисциплины используются автоматизированная библиотечная информационная система и электронные библиотечные системы.