

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев М.Г.  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 01.03.2026  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**  
(Университет Вернадского)

Кафедра цифровых систем и инженерных технологий

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«26» марта 2026 г. протокол № 8



**Рабочая программа дисциплины**

**Цифровые трансформации, информационные технологии**

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Направленность (профиль) **Электроснабжение и роботизация технологических процессов**

Квалификации: **бакалавр 35.03.06 Агроинженерия;**  
**бакалавр 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Форма обучения **очная, заочная**

Балашиха 2026 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06  
Агроинженерия.

Рабочая программа дисциплины разработана *доцентом*  
кафедры электрооборудования и электротехнических систем, кандидатом экономических наук,  
Сидоровым А.В.

Рецензенты:

- О.А. Липа, к.т.н., доцент кафедры электрооборудования и электротехнических систем  
ФГБОУ ВО РГАЗУ

# 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
<b>Универсальная компетенция</b>	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>Знать (З):</b> анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
	<b>Уметь (У):</b> находить и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.
	<b>Владеть (В):</b> определять и оценивать последствия возможных решений задачи.

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Цифровые трансформации, информационные технологии» относится к обязательной части ОПОП ВО.

**Целью** изучения дисциплины является формирование у обучающихся понимания особенностей процессов цифровой трансформации в производственных сферах.

**Задачами** изучения являются:

- овладение теоретическими, практическими и методическими вопросами цифровой трансформации;
- ознакомление с программными и техническими средствами информационных технологий действующих в процессах цифровой трансформации;
- знакомство с современной цифровизацией отраслей;
- расширение мировоззренческого кругозора.

**3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся**

**3.1 Очная форма обучения**

Вид учебной работы	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	108
<b>часов</b>	
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>32,25</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа	16
промежуточная аттестация	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>71,75</b>
в т.ч. курсовая работа	-
<b>Контроль</b>	<b>4</b>
Вид промежуточной аттестации	зачет

**3.2 Заочная форма обучения**

Вид учебной работы	2 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	108
<b>часов</b>	
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>12,25</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа	6
промежуточная аттестация	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>91,75</b>
в т.ч. курсовая работа	-
<b>Контроль</b>	<b>4</b>
Вид промежуточной аттестации	зачет

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций**

**Очная форма обучения**

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства Практические задания	Код компетенции УК-1
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
<b>Раздел 1. Информационные технологии.</b>	<b>56</b>	<b>16</b>	<b>40</b>		
Тема 1.1. Информация и информационные ресурсы.	14	4	10		
Тема 1.2. Информационные технологии и информационные системы.	14	4	10		
Тема 1.3. Обзор	14	4	10		

вычислительных сетей и их характеристики.					
Тема 1.4. Общая характеристика программного обеспечения информационных технологий.	14	4	10		
<b>Раздел 2. Технические средства в процессах цифровой трансформации.</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>		
Тема 2.1. Методы и средства преобразования технологической информации	18	8	10		
<b>Раздел 3. Цифровые трансформации в производственных сферах.</b>	<b>29,75</b>	<b>8</b>	<b>21,75</b>		
Тема 3.1. Цифровая трансформация в сельском хозяйстве	15,75	4	11,75		
Тема 3.2. Цифровая трансформация в экономике и электроэнергетике	14	4	10		
<b>Промежуточная аттестация</b>	4	0,25			Итоговое тестирование
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>32,25</b>	<b>71,75</b>		

#### Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы	Практические задания	УК-1
<b>Раздел 1. Информационные технологии.</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>40</b>		
Тема 1.1. Информация и информационные ресурсы.	12	2	10		
Тема 1.2. Информационные технологии и информационные системы.	12	2	10		
Тема 1.3. Обзор вычислительных сетей и их характеристики.	12	2	10		
Тема 1.4. Общая характеристика программного обеспечения информационных	12	2	10		

технологий.				
<b>Раздел 2. Технические средства в процессах цифровой трансформации.</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	
Тема 2.1. Методы и средства преобразования технологической информации	22	2	20	
<b>Раздел 3. Цифровые трансформации в производственных сферах.</b>	<b>33,75</b>	<b>2</b>	<b>31,75</b>	
Тема 3.1. Цифровая трансформация в сельском хозяйстве	22,75	1	21,75	
Тема 3.2. Цифровая трансформация в экономике и электроэнергетике	11	1	10	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	<b>0,25</b>		Итоговое тестирование
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>12,25</b>	<b>91,75</b>	

***Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости***

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	практическое задание	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач и заданий
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

**4.2 Содержание дисциплины по темам**

**Раздел 1. Информационные технологии.**

**Цели:** дать понятие о том, что такое информация и цифровых технологиях ее обработки.

**Задачи:**

- изучение теоретического материала;
- анализ результатов по исследуемой тематике.

**Перечень учебных элементов раздела:**

**Тема 1.1. Информация и информационные ресурсы.**

Понятие «информация». Информационные ресурсы: определение, классификация, развитие. Виды информационных ресурсов.

**Тема 1.2. Информационные технологии и информационные системы.**

Общие сведения о информационных технологиях. Классификация информационных технологий. Области использования информационных технологий. Основные принципы реализации и функционирования информационных технологий.

### **Тема 1.3. Обзор вычислительных сетей и их характеристики.**

Основные определения и термины. Преимущества использования сетей. Архитектура сетей. Семиуровневая модель OSI. Стек протоколов современной сети. Топология вычислительной сети и методы доступа.

### **Тема 1.4. Общая характеристика программного обеспечения информационных технологий.**

Классификация программного обеспечения. Базовое программное обеспечение. Прикладное программное обеспечение. Основное ядро пакета прикладных программ Microsoft Office: Microsoft Word и Microsoft Excel.

## **Раздел 2. Технические средства в процессах цифровой трансформации.**

**Цели:** рассмотрение технических средств принимающих участие в процессах цифровой трансформации.

### **Задачи:**

- изучение теоретического материала;
- анализ результатов по исследуемой тематике.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

### **Тема 2.1. «Методы и средства преобразования технологической информации»**

Основные положения. Технологическая информация. Датчик. Сигнал. два основных вида представления информации (сигналов) – непрерывная и дискретная. Методы преобразования информации. Информационный канал. Классификация методов и средств преобразования информации, используемых в электроэнергетике.

Первичные измерительные преобразователи информации (ПИИ). Классификация ПИИ. Структурная схема ПИИ. Параметры и характеристики ПИИ. Стандартизация и сертификация ПИИ.

Основные виды преобразования информации в датчиках. Емкостные преобразователи. Пьезоэлектрические преобразователи. Электромагнитные преобразователи. Электромеханические преобразователи. Ионизационные преобразователи. Резистивные преобразователи. Термоэлектрические преобразователи. Электрические преобразователи. Примеры использования датчиков.

Аналого-цифровое преобразования сигналов. Оцифровка информации. Выбор параметров аналогово-цифрового преобразования.

## **Раздел 3. Цифровые трансформации в производственных сферах.**

**Цели:** приобретение знаний об особенностях применения цифровизации в агропромышленном комплексе, а также в экономической и энергетических сферах.

### **Задачи:**

- изучение теоретического материала;
- анализ результатов по исследуемой тематике.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

### **Тема 3.1. «Цифровая трансформация в сельском хозяйстве»**

Цели и задачи цифровизации сельского хозяйства. Инструменты цифровой трансформации сельского хозяйства. Цифровые технологии в управлении агропромышленным комплексом. Цифровое землепользование. Умное поле. Умный сад. Умная теплица. Умная ферма.

### Тема 3.2. «Цифровая трансформация в экономике и электроэнергетике»

Индустрия 4.0. Технологические тренды в сфере цифровой трансформации промышленности. Технология Big Data. Интернет вещей. Smart Grid, аспекты функционирования. Умное предприятие.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

## 6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1	Методические указания по изучению дисциплины и задания для лабораторно-практических занятий

### 6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины \*

Печатные учебные издания в библиотечном фонде \*

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1	Цифровая трансформация сельского хозяйства. - Москва : Росинформагротех, 2019. - 78с.
2	Аш, Ж. Датчики измерительных систем : В 2-х кн.:Пер.с фр. Кн.1. - М. : Мир, 1992. - 480с.

### 6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
1	Хайдаров, Г.Г. Компьютерные технологии трехмерного моделирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.Г. Хайдаров, В.Т. Тозик. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. – 80с.	- URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/2453">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/2453</a> (дата обращения: 09.03.2022).- Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2	Давыдов, В.Г. SCADA - системы в управлении. Введение (SCADA - система GeniDAQ): Учебное пособие. /В.Г. Давыдов - Санкт-Петербург, Изд. Санкт-Петербургский Государственный Политехнический Университет, 2010. - 247 с. - Текст: электронный	Электронно-библиотечная система «AgriLib». – URL: <a href="http://elib.spbstu.ru/dl/2/2017.pdf/download/2017.pdf">http://elib.spbstu.ru/dl/2/2017.pdf/download/2017.pdf</a> . (дата обращения: 09.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Дополнительная		

1	Шогенов, А.Х. Электроника. [Текст] / А.Х. Шогенов, Д.С. Стребков./ Под научн. ред. акад. РАСХН, докт.техн.наук, проф. Д.С. Стребкова – М.: ИП РадиоСофт, 2013.- 488 с.	
2	Прохоров, А. Цифровая трансформация. Анализ, тренды, мировой опыт. [Текст] / А. Прохоров, Л. Коник, Издание второе, исправленное и дополненное. — М.: ООО «КомНьюс Групп», 2019. — 368 стр.	

### **6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов \***

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты	<a href="https://conf.hse.ru/mirror/pubs/share/463148459.pdf?ysclid=112ff9iy5k">https://conf.hse.ru/mirror/pubs/share/463148459.pdf?ysclid=112ff9iy5k</a>
2	7 проблем цифровой трансформации и как с ними бороться	<a href="https://waksoft.susu.ru/2018/06/07/7-problem-tsifrovoy-transformatsii-i-kak-s-nimi-borotsya/">https://waksoft.susu.ru/2018/06/07/7-problem-tsifrovoy-transformatsii-i-kak-s-nimi-borotsya/</a>

### **6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение**

#### **Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы**

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией

2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно

3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>  
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ

6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

#### **Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgazu.ru](http://www.portfolio.rgazu.ru) (свободно распространяемое)

2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)

3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)

4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

### Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)
4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)
5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое)  
<https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

### 6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучавшихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебно-административный корпус. Каб. 412, 320	Специализированная мебель, доска меловая. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет
Помещение для самостоятельной работы	Учебно-административный корпус. Читальный зал № ТИ 177	Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**  
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине Цифровые трансформации,  
информационные технологии**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) **Электроснабжение и роботизация  
технологических процессов**

Квалификации: **бакалавр 35.03.06 Агроинженерия;**  
**бакалавр 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Форма обучения **очная, заочная**

Балашиха 2026 г.

## 1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>Знает:</b> анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p><b>Умеет:</b> находить и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p><b>Владеет:</b> определением и оцениванием последствий возможных решений задачи.</p>	<p>Выполнение практического задания Итоговое тестирование</p>
	<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Твердо знает:</b> анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> находить и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> определением и оцениванием последствий возможных решений задачи.</p>	<p>Выполнение практического задания Итоговое тестирование</p>
	<p><b>Высокий (отлично)</b></p>	<p><b>Сформировавшееся систематическое знание:</b> анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> находить и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Грамотно, логично,</p>	<p>Выполнение практического задания Итоговое тестирование</p>

		<p>аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> определением и оценением последствий возможных решений задачи.</p>	
--	--	--	--

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

\* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение практического задания	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Тест	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен в виде итогового теста, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

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

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

### **Очная форма обучения**

### **Тема 1. Технология обработки текстовой информации в текстовом процессоре Microsoft Word.**

#### *Лабораторно-практическая работа 1. Создание и форматирование текста.*

*Целью работы* является получение практических навыков по созданию и форматированию текстовых документов в программе MS Office Word.

### **Методические указания к выполнению работы**

Практическая работа предполагает выполнение 1 задания.

После того, как вы напечатаете текста необходимо изменить его внешний вид, т.е. оформить документ или выполнить его форматирование. Word 2007 позволяет форматировать символы, абзацы, таблицы, страницы, разделы и документ в целом.

К атрибутам форматирования символов относятся: гарнитура шрифта, размер шрифта, начертание шрифта (полужирное, курсивное, подчеркнутое), цвет выделения текста, цвет текста, регистр, интервал между символами в слове и т.д.

К параметрам форматирования абзацев следует отнести: выравнивание текста (по левому или правому краю, по центру, по ширине), отступы абзацев, отступы первой строки абзацев, межстрочный интервал, заливка цвета фона, маркеры и нумерация списков и т.д.

К элементам форматирования таблиц можно отнести: границы и заливка (более подробно рассмотрим в разделе Работа с таблицами).

Основные параметры форматирования (оформления) страниц: границы рабочего поля (поля сверху, снизу, слева, справа), размеры страницы, ориентация страниц.

К форматированию разделов относится создание новых разделов со следующей страницы или на текущей странице, колонтитулы разделов, создание колонок и т.д.

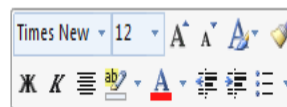
Форматирование документа в целом - это форматирование номеров страниц, оформление автособираемого или ручного оглавления и т.д.

В Word 2007 основные средства форматирования текста, абзацев и таблиц помещены на вкладке Главная. Для быстрого форматирования вручную символов (текста) и абзацев можно использовать команды в группе Шрифт и Абзац на вкладке Главная.



Кроме того, команды форматирования доступны на Мини-панели инструментов, которая появляется при наведении указателя мыши на выделенный фрагмент текста.

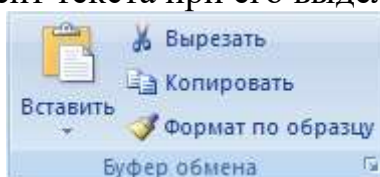
Необходимо отметить, что существует еще один инструмент для быстрого форматирования текста - это



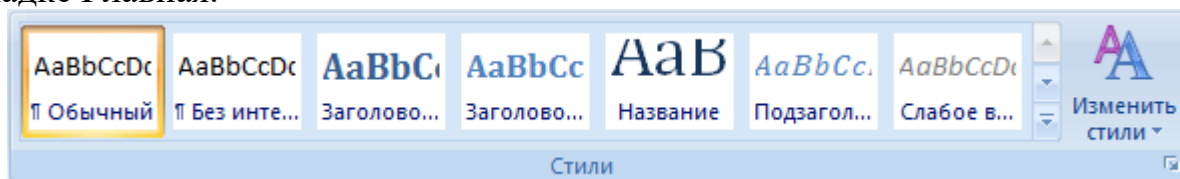
кнопки форматирования доступны на Мини-панели инструментов

кнопка "Формат по образцу" в группе "Буфер обмена" на вкладке "Главная", которая позволяет копировать параметры форматирования одного фрагмента и переносить на другой фрагмент текста при его выделении.

Для быстрого и изменения нескольких форматирования символов и использовать Экспресс-стили



одновременного атрибутов абзацев можно из группы стили на вкладке Главная.



Стили предназначены для оформления текста документа и его абзацев. Для форматирования символов и абзацев вручную используют не только кнопки для быстрого форматирования, но и окна диалога Шрифт и Абзац, которые активизируются кнопками на вкладке Главная в группах Шрифт и Абзац соответственно.

## ЗАДАНИЕ 1

1. Создайте папку под названием ИТ.
2. Создайте документ Microsoft Office Word.
3. Сохраните его под именем Text1.doc
4. Установите параметры страницы:
  - 4.1. Разметка страницы: Параметры страницы – Поля Верхнее -1 см Нижнее - 1 см Левое - 2 см Правое - 2 см; Ориентация – книжная;
  - 4.2. Размер бумаги: Ширина - 14 см Высота - 10 см
5. Наберите текст по образцу:

## Индустриальные этапы развития общества

В истории человечества можно выделить несколько этапов, которые человеческое общество последовательно проходило в своем развитии. Эти этапы различаются основным способом обеспечения обществом своего существования и видом Р, используемым человеком и играющим главную роль при реализации данного способа. К таким этапам относятся: этапы собирательства и охоты, аграрный и индустриальный. В наше время наиболее развитые страны мира находятся на завершающей стадии индустриального этапа развития общества. В них осуществляется переход к следующему этапу, который назван "информационным". В данном обществе определяющая роль принадлежит информации. Инфраструктуру общества формируют способы и средства сбора, обработки, хранения и распределения информации. Информация становится стратегическим Р.

6. Выполнить проверку орфографии.
7. Визуально отредактируйте текст.
8. Подчеркните заголовки документа.
9. Отформатируйте заголовки: шрифт – Georgia, размер шрифта – 14 пунктов, курсив.
10. Отформатируйте текст документа: шрифт – Arial, размер шрифта – 12 пунктов.
11. Установите параметры абзаца: Выравнивание: по левому краю, Отступ слева – 2 см справа – 0 см.
12. Разрешить перенос слов в строках текста.
13. Выполнить отыскание одинаковых слов.
14. Создать элементы автозамены: Р – ресурсы.
15. Выделите слово «этапы» синим цветом.
16. Установить межстрочный интервал – 2 пункта и размер шрифта – 14 пунктов.
17. Установить нумерацию страниц.
18. Ввести в нижний колонтитул Вашу фамилию, имя, дату и имя файла.
19. Сохраните файл.

### *Лабораторно-практическая работа 2. Технология работы с таблицами, формулами и схемами Microsoft Office Word.*

*Цель работы:* научиться создавать и оформлять таблицы, научиться вставлять формулы как отдельный объект, научиться редактировать созданные формулы, научиться создать и редактировать схемы с помощью графического редактора Word.

## Методические указания к выполнению работы

Практическая работа предполагает выполнение 3 заданий.

### **1. Создание и форматирование таблицы в Word**

Любая таблица состоит из строк и столбцов. Их пересечение образуют ячейки таблицы.

Для вставки таблицы служит кнопка "Таблицы", расположенная на панели "Таблицы" ленты "Вставка". При нажатии на эту кнопку можно в интерактивном режиме выбрать необходимое количество строк и столбцов для будущей таблицы.

Если таблица очень большая и количество предлагаемых ячеек недостаточно, нужно воспользоваться опцией "Вставить таблицу" и в появившемся окне задать необходимое количество строк и столбцов.

Перед тем как форматировать текст в ячейках таблицы, их надо предварительно выделить.

- Для выделения всей таблицы необходимо нажать на перекрестие, расположенное у верхнего левого угла таблицы.
- Для выделения строки необходимо сделать щелчок в поле документа, расположенного левее выделяемой строки.
- Для выделения столбца необходимо щелкнуть у верхней границы выделяемого столбца (при этом курсор приобретает вид жирного указателя).
- Выделить несколько соседних ячеек можно протяжкой мыши при нажатой клавише Shift.
- Выделять ячейки в произвольном порядке можно протяжкой мыши при нажатой клавише Ctrl.

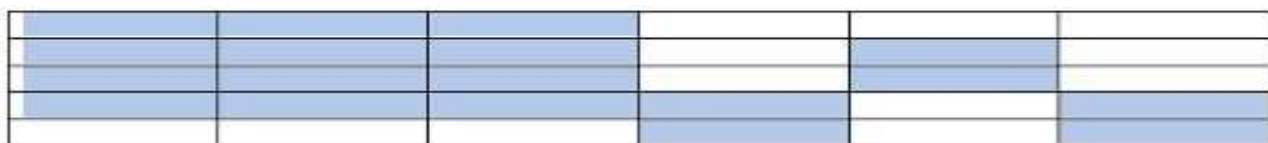


Рис. 1

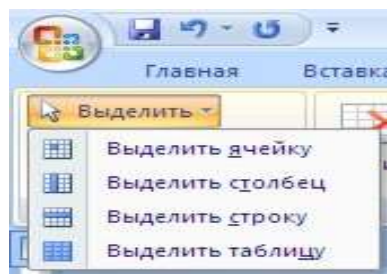
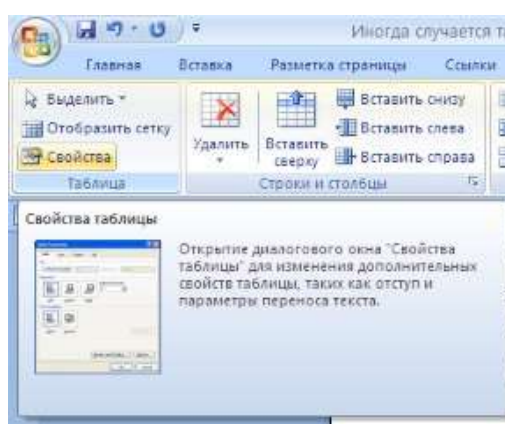


Рис. 2

Кроме того, можно воспользоваться кнопкой "Выделить", расположенной на ленте "Макет" контекстного инструмента "Работа с таблицами".

Само же форматирование текста в выделенных ячейках таблицы ничем не отличается от форматирования обычного текста документа.

Тонкие настройки таблицы (параметры строк, столбцов, ячеек) можно произвести в окне "Свойства таблицы", которое открывается кнопкой "Свойства" на панели "Таблица".



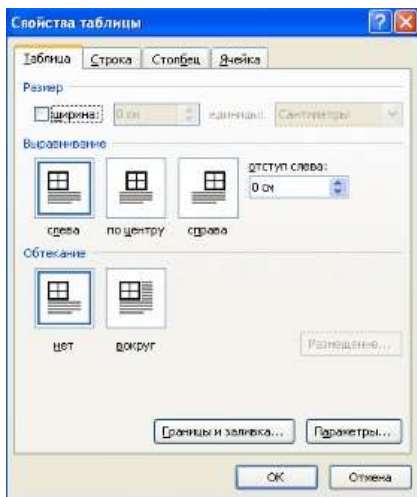


Рис. 3

## 2. Создание и форматирование формул в Word

1. На вкладке **Вставка** в группе **Символы** щелкните стрелку рядом с надписью **Формула** и выберите нужную формулу из встроенного списка шаблонов формул.

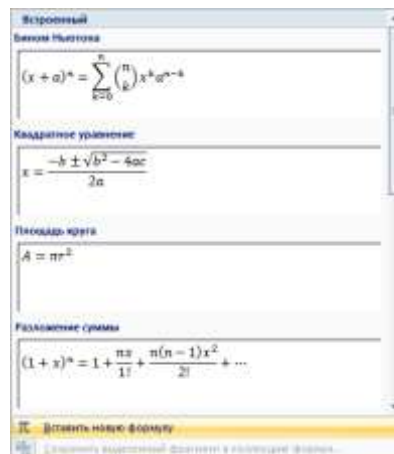


Рис. 4

2. Если не найден нужный шаблон, то можно создать свою, для этого выбираем кнопку **Вставить новую формулу** в тексте появится поле для ввода текста **Место для формулы.** Лента Word переключается во



вкладку **Конструктор**.



Рис. 5

3. В группе, которая называется **Символы**, находятся кнопки добавления в формулу различных символов.

4. Добавить один из символов в формулу в Word 2007 можно, раскрыв

полный список символов и щелкнув левой кнопкой мыши по нужному элементу. В группе **Структуры** собраны инструменты управления структурой формулы.

5. По умолчанию формула создается в классическом этажном виде, можно преобразовать в **Линейный**, нажав кнопку Параметры формулы (формула должна быть активна).

6. Если формула будет вами использоваться часто, то можно ее добавить в шаблоны формул, выбрав в Параметрах формулы **Сохранить как новую формулу...**

### 3. Создание блок-схемы Word 2007

Нужно перейти на вкладку **Вставить**, выбрать в иллюстрации **Фигуры**, и в открывшемся списке перейти на **Блок-схема**.

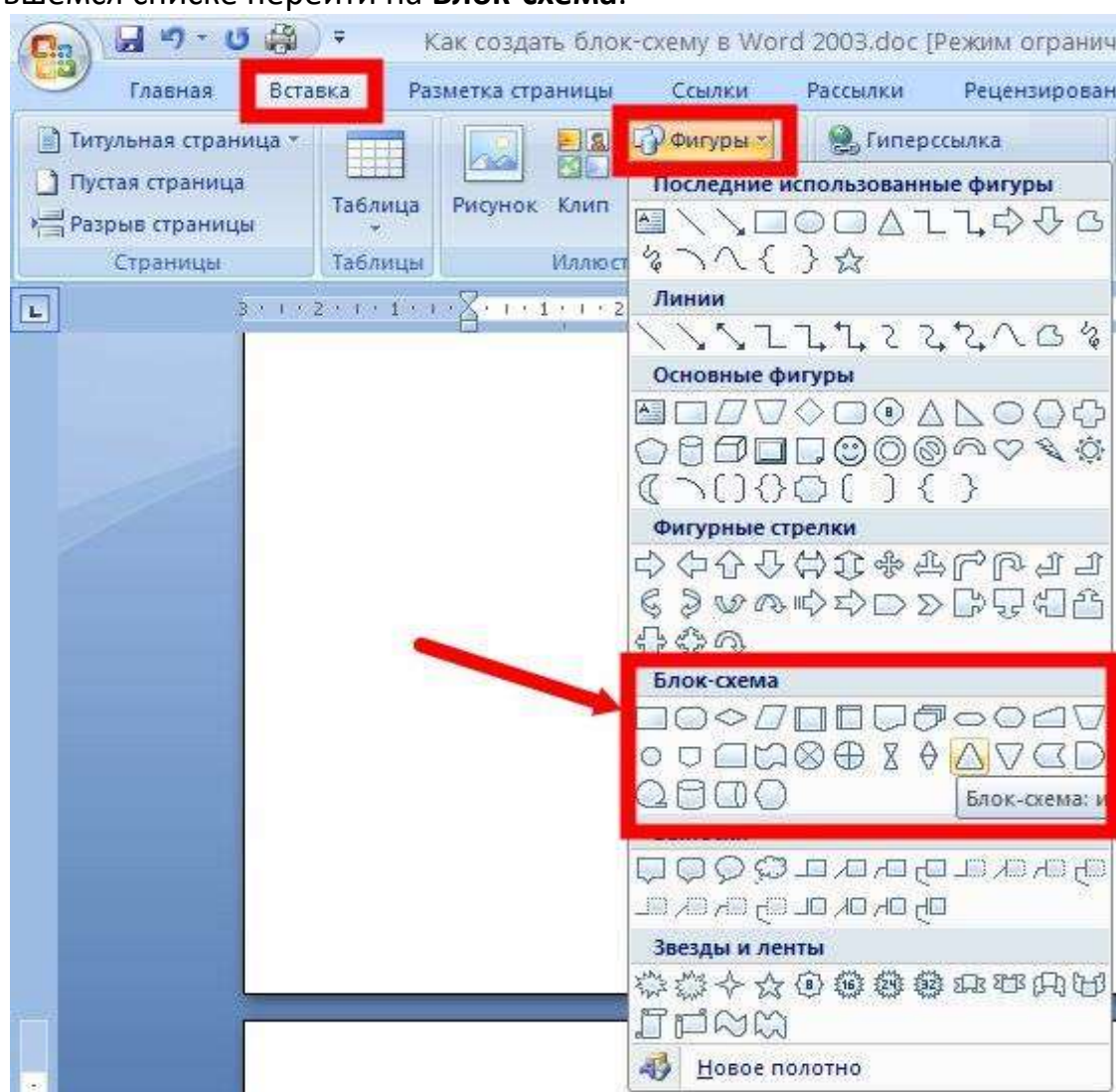


Рис. 6

### ЗАДАНИЕ 1

1. Создайте документ Microsoft Office Word.
2. Сохраните его под именем Text2.doc.
3. Создайте предложенную таблицу 1.

4. Отформатируйте созданную таблицу по примеру.
5. Сохраните файл.

### Фонд заработной платы рабочих

Таблица 1.

Группы рабочих	Потребность								
	На основное производство				Зарплата рабочих (рассчитывается по формуле) $\prod_i = \sum_{i=1}^n H_p * Q(1 + Kn)$	На образование премий		Ночное время	
	Всего З/П	В том числе по кварталам, в %				Дни	Объем работ		
		I	II	III					IV
1.Основные рабочие	97534,98	20	10	10	10	45678.6	34	456	435
2.Вспомогательные	8769,6	30	10	40	20	56783.6	78	234	567
3.Временные	45678,76	60	20	10	10	76543.789	89	458	789

### ЗАДАНИЕ 2

1. Создайте документ Microsoft Office Word.
2. Сохраните его под именем Text3.doc
3. По предпоследней цифре своего шифра выберите формулу из ниже перечисленных.
4. Создайте формулу с помощью редактора формул.
5. Сохраните файл.

$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$

1.  $a$

$$f(x) = f(a) + \frac{f'(a)}{1!}(x-a) + \frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n + R_n(x)$$

2.

$$3. R_n(x) = \frac{f^{(n+1)}(a + \theta(x-a))}{(n+1)!} (x-a)^{n+1}, \quad 0 < \theta < 1.$$

$$4. R_n(x) = \frac{f^{(n+1)}(a + \theta_1(x-a))}{n!} (1 - \theta_1)^n (x-a)^{n+1}, \quad 0 < \theta_1 < 1.$$

$$5. \cos \varphi = \frac{\vec{a} \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|} = \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2} \sqrt{b_1^2 + b_2^2 + b_3^2}}.$$

$$6. (a+b)^n = C_n^0 a^n + C_n^1 a^{n-1} b + \dots + C_n^k a^{n-k} b^k + \dots + C_n^n b^n.$$

$$C_n^m = \frac{n(n-1)\dots(n-m+1)}{n!} = \frac{n!}{m!(n-m)!} = \frac{A_n^m}{P_n};$$

$$7. C_n^0 = C_n^n = 1.$$

$$8. A_n^m = n(n-1)\dots(n-m+1) = \frac{n!}{(n-m)!} = C_n^m P_m.$$

$$9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n}, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}, \sum_{n=1}^{\infty} (x-3)^n, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)}{\sqrt{n}}$$

$$10. u(x, y) = \sin \frac{xy}{5} \exp(-x^2 - y^2), u(x, y) = x \exp\left(-x^2 - \frac{y^2}{4}\right)$$

### ЗАДАНИЕ 3

1. Создайте документ Microsoft Office Word.
2. Сохраните его под именем Text4.doc
3. Создайте блок-схему алгоритмов предложенных ниже заготовок.
4. Сохраните файл.

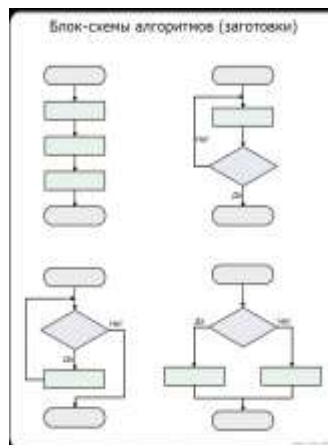


Рис. 7

### Лабораторная работа 3. Microsoft Office Word. Создание автоматического оглавления.

**Цель работы:** научиться изменять структуру и внешний вид документа с помощью заголовков.

#### Методические указания к выполнению работы

Практическая работа предполагает выполнение 1 задания.

Структура текста в данном примере будет следующей: Раздел – Подраздел – Основной текст.

Для создания автоматического оглавления нам понадобится сначала назначить стили для каждого элемента текста.

Во вкладке **Главная** в блоке **Стили** щелкнуть по значку стрелки в правом нижнем углу:

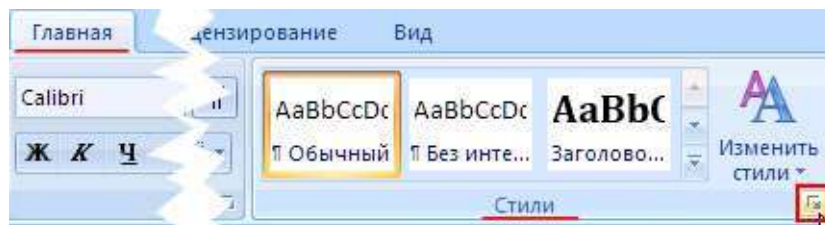
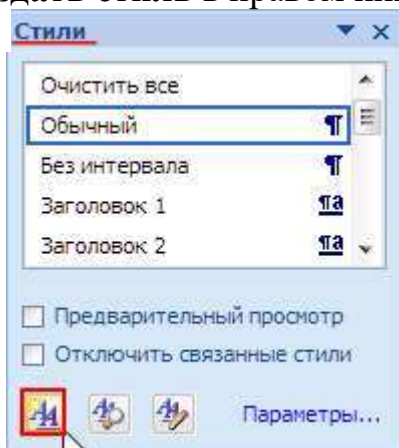


Рис. 8

Теперь в правой части окна появилось меню **Стили**. Для начала создаем новый стиль для оформления нашего основного текста – щелкнуть по кнопке **Создать стиль** в правом нижнем углу меню **Стили**:

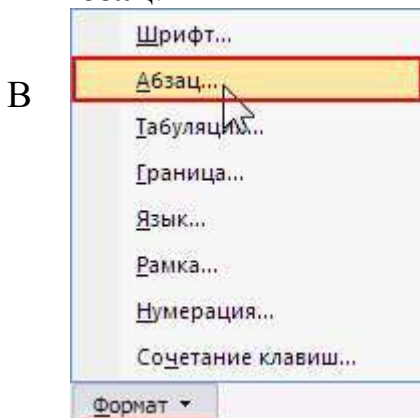


В открывшемся диалоговом окне **Создание стиля** задать основные параметры для основного текста.

- Имя: вы можете придумать любое имя
- Стиль: Абзаца
- Основан на стиле: Обычный
- Стиль следующего абзаца: ваш вариант названия стиля
- Тип шрифта
- Кегль

- Выравнивание
- Интервал

Нужно задать параметры абзаца. Для этого в правом нижнем углу диалогового окна **Создание стиля** щелкнуть по кнопке **Формат** и выбрать пункт **Абзац**:



В открывшемся диалоговом окне **Абзац** во вкладке **Отступы и интервалы** выставить следующие параметры:

- Первая строка: Отступ, 1,25 см
- Интервал: После, 25 пт
- Отметить галкой: Не добавлять интервал между абзацами одного стиля

Последнее необходимо для того, чтобы визуально отделить основной текст от заголовков и других стилей. В то же время, между абзацами основного текста отступов не будет.

Нажать кнопку **ОК** в данном диалоговом окне и еще раз в окне **Создание стиля**.

Стиль создан. Теперь его нужно применить.

Выделить часть основного текста и в меню **Стили** щелкнуть по стилю (который выбран):

Текст принимает вид, который заранее зада для него в параметрах стиля.

Теперь нужно перейти к созданию стиля для подразделов.

В меню **Стили** снова щелкнуть по кнопке **Создать стиль** и задаем для



него нужные параметры

Не закрывая данное окно, щелкнуть по кнопке **Формат** и выбрать пункт **Абзац**.

Во вкладке **Отступы и интервалы** задать нужные параметры.

Во вкладке **Положение на странице** поставить галки напротив пунктов:

- запрет висячих строк (чтобы не вмещающаяся на данной странице строка не перескакивала на следующую страницу)
- не отрывать от следующего (чтобы заголовок не отрывался от основного текста)
- не разрывать абзац (чтобы весь заголовок размещался на одной странице)

Закреть окошки создания стиля по кнопкам **ОК** и задать для всех заголовков второго уровня стиль **Подраздел**:

Задать стиль **Раздел** аналогично созданию предыдущего стиля.

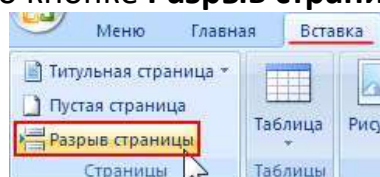
Все готово для автоматического создания оглавления!

Сначала нужно пронумеровать страницы документа.

Перейти во вкладку **Вставка** и в блоке **Колонтитулы** щелкнуть по кнопке **Номер страницы**. Выбрать пункт меню **Внизу страницы** и в выпадающем списке щелкнуть **Простой номер 2**.

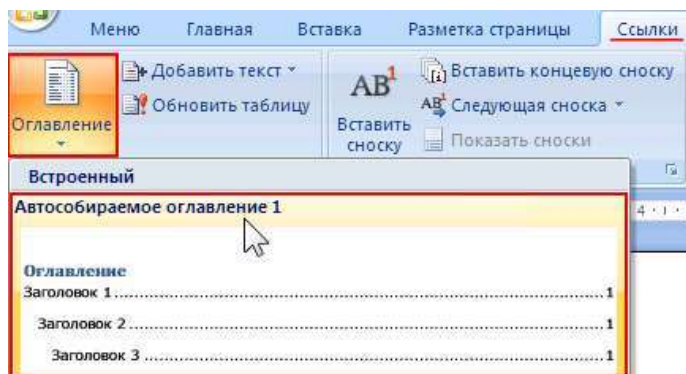
После вставки номеров щелкнуть кнопку **Escape** на клавиатуре или на панели инструментов щелкните по кнопке **Закреть окно колонтитулов** для перехода в нормальный режим.

Поставить курсор перед началом текста, перейти на вкладку **Вставка** и в блоке **Страницы** щелкнуть по кнопке **Разрыв страницы**:



Поставить курсор на вновь созданной чистой странице и выполнить следующие действия.

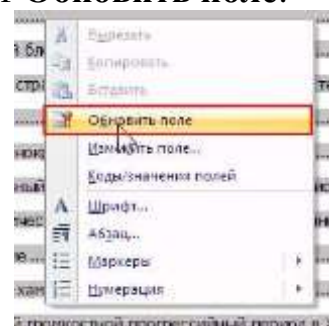
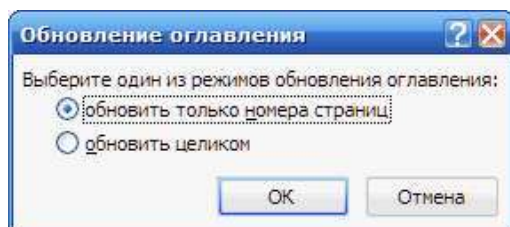
Перейти на вкладку **Ссылки** и в блоке **Оглавление** щелкнуть по одноименной кнопке. В выпадающем меню выбрать **Автособираемое оглавление 1**:



Бывает так, что уже после формирования оглавления потребуется что-то изменить в тексте документа. Естественно, после такой процедуры могут сместиться страницы, а возможно по какой-либо причине поменять названия заголовков.

Автоматически содержание оглавления не изменяется, но можно подсказать ему, что неплохо бы показать актуальную информацию о содержимом документа.

Щелкнуть правой кнопкой в любом месте над оглавлением и в появившемся контекстном меню выбрать пункт **Обновить поле**:



В появившемся диалоговом окне предлагается на выбор два варианта:

- Обновить только номера страниц – следует выбирать, если вы вносили изменения только в основной текст, не менялись названия заголовков, и не добавлялись новые разделы, подразделы и т.п.
- Обновить целиком – следует выбирать, если вносились изменения в названия заголовков, добавлялись новые или удалялись старые заголовки и т.д.

## ЗАДАНИЕ 1

1. Создайте документ Microsoft Office Word.
2. Сохраните его под именем Text5.doc.
3. Наберите текст по образцу:

1. Понятие информационной технологии
- 1.1. Что такое информационная технология
- 1.2. Этапы развития информационных технологий
- 1.3. Составляющие информационной технологии
2. Современные информационные технологии и их виды
- 2.1. Современные информационные технологии
- 2.1.1. Информационная технология управления
- 2.1.2. Информационная технология поддержки принятия решений
- 2.1.3. Информационная технология экспертных систем
- 2.2. Роль современных информационных технологии в подготовке специалиста
3. Проблемы и перспективы использования информационных технологий
- 3.1. Методология использования информационной технологии

4. Задать основные параметры для раздела.

- Имя: Параграф
- Стилль: Абзаца
- Основан на стиле: Обычный
- Стилль следующего абзаца: Параграф
- Шриффт: Times New Roman
- Кегль: 14 пт
- Выравнивание: По ширине
- Интервал: Полуторный

4.1. Во вкладке **Отступы и интервалы** выставить следующие параметры:

- Первая строка: Отступ, 1,25 см
- Интервал: После, 25 пт

5. Задать основные параметры для подразделов.

- Имя: Подраздел
- Стилль: Абзаца
- Основан на стиле: Заголовок 2 (нужно для создания оглавления)
- Стилль следующего абзаца: Параграф
- Шриффт: Verdana
- Кегль: 14 пт
- Стилль: Полужирный
- Выравнивание: По левому краю
- Интервал: Полуторный

5.1. Во вкладке **Отступы и интервалы** задать следующие параметры:

- Первая строка: Отступ, 1,5 см
- Интервал: Перед, 0 пт; После, 20 пт

6. Задать основные параметры для подраздела 2-го уровня

- Имя: Подраздел 2
- Стилль: Абзаца

- Основан на стиле: Заголовок 1
  - Стиль следующего абзаца: Подраздел
  - Шрифт: Verdana
  - Кегль: 16 пт
  - Стиль: Полужирный
  - Выравнивание: По левому краю
  - Интервал: Полуторный
- 6.1. Во вкладке **Отступы и интервалы** задать следующие параметры:
- Первая строка: Отступ, 1,5 см
  - Интервал: Перед, 0 пт; После, 20 пт
7. Сохраните файл.

Контрольные вопросы:

1. Классификация заголовков.
2. Выделить основные функции заголовков.
3. Основные способы графического оформления и размещения заголовков.

## **Тема 2. Технология обработки числовой информации в табличном процессоре Microsoft Excel.**

*Лабораторно-практическая работа 4. Microsoft Office Excel 2007.  
Вычисления в Excel. Формулы и функции*

*Цель работы:* проверка уровня сформированности основных навыков работы с электронными таблицами. Знакомство с общими сведениями об управлении листами рабочей книги, удалении, переименовании листов.

### **Методические указания к выполнению работы**

Практическая работа предполагает выполнение 2 заданий.

Основным достоинством электронной таблицы Excel является наличие мощного аппарата формул и функций. Любая обработка данных в Excel осуществляется при помощи этого аппарата. Вы можете складывать, умножать, делить числа, извлекать квадратные корни, вычислять синусы и косинусы, логарифмы и экспоненты. Помимо чисто вычислительных действий с отдельными числами, вы можете обрабатывать отдельные строки или столбцы таблицы, а также целые блоки ячеек. В частности, находить среднее арифметическое, максимальное и минимальное значение, среднеквадратичное отклонение, наиболее вероятное значение, доверительный интервал и многое другое.

**Формулой** в Excel называется последовательность символов, начинающаяся со знака равенства “=”. В эту последовательность символов могут входить постоянные значения, ссылки на ячейки, имена, функции или операторы. Результатом работы формулы является новое значение, которое выводится как результат вычисления формулы по уже имеющимся данным.

После того как формула введена в ячейку, вы можете ее перенести,

скопировать или распространить на блок ячеек.

При перемещении формулы в новое место таблицы ссылки в формуле не изменяются, а ячейка, где раньше была формула, становится свободной. При копировании формула перемещается в другое место таблицы, ссылки изменяются, но ячейка, где раньше находилась формула, остается без изменения. Формулу можно распространить на блок ячеек.

**Ссылка** однозначно определяет ячейку или группу ячеек рабочего листа. Ссылки указывают, в каких ячейках находятся значения, которые нужно использовать в качестве аргументов формулы. С помощью ссылок можно использовать в формуле данные, находящиеся в различных местах рабочего листа, а также использовать значение одной и той же ячейки в нескольких формулах.

При копировании формул возникает необходимость управлять изменением адресов ячеек или ссылок. Для этого перед символами адреса ячейки или ссылки устанавливаются символы “\$”. Изменяются только те атрибуты адреса ячейки, перед которыми не стоит символ “\$”. Если перед всеми атрибутами адреса ячейки поставить символ “\$”, то при копировании формулы ссылка не изменится.

Если в ссылке используются символы \$, то она называется **абсолютной**, если символов \$ в ссылке нет — **относительной**. Адреса таких ссылок называются абсолютными и относительными, соответственно.

Абсолютные адреса при перемещении формул не изменяются, а в относительных адресах происходит смещение на величину переноса.

**Функции** в Excel используются для выполнения стандартных вычислений в рабочих книгах. Значения, которые используются для вычисления функций, называются аргументами. Значения, возвращаемые функциями в качестве ответа, называются результатами. Помимо встроенных функций вы можете использовать в вычислениях пользовательские функции, которые создаются при помощи средств Excel.

Чтобы использовать функцию, нужно ввести ее как часть формулы в ячейку рабочего листа. Последовательность, в которой должны располагаться используемые в формуле символы, называется синтаксисом функции. Все функции используют одинаковые основные правила синтаксиса. Если вы нарушите правила синтаксиса, Excel выдаст сообщение о том, что в формуле имеется ошибка.

## ЗАДАНИЕ 1

### **Переименование ячеек и создание ссылок**

1. Создайте лист Excel и назовите его по своему усмотрению.
2. Создайте предложенную таблицу 5.
3. В данном листе переименуйте ячейку A1 в *Приход*, B1 в *Расход*, C1 в

*Итог*.

4. В *Приход* введите одно число, в *Расход* другое.
5. В ячейке *Итог* создайте формулу =Приход-Расход.
6. В ячейке B5 создайте ссылку на внешний файл.

## 7. Сохраните полученный лист.

### Примечания:

В данной таблице подсчитайте по формулам поля:

\* Закупочная цена в \$: - в зависимости от текущего курса \$, который заносится в отдельную ячейку D1, которую переименовать в kurs.

\* Сумма закупки: = Закупочная цена товара (столбец D)\*Количество товара (столбец F)

\* Сумма реализации: = Розничная цена товара (ячейка I2-картофель, I3-капуста, I4-морковь, I5-лук)\*Количество

\* Валовой доход: = Сумма реализации (столбец H) - Сумма закупки (столбец G)

Таблица 2

		B	C	D	E	F	G	H	I
1			Сегодня курс	48				Розничная цена, руб	
2								картофель	
3								капуста	
4								морковь	
5								лук	
6	№ п/п	Наименование товара	Фирма поставщик	Закуп. цена (руб)	цена (\$)	Кол-во	Сумма закупки	Сумма реализации	Валовой доход
7	1	картофель	Frutis		=D7/kurs	200	=D7*F7	=F7*I\$2	=H7-G7
8	2	картофель	SUMP		=D8/kurs	80	=D8*F8	=F8*I\$2	=H8-G8
9	3	картофель	Forum		=D9/kurs	165	=D9*F9	=F9*I\$2	=H9-G9
10	4	картофель	UFO		=D10/kurs	50	=D10*F10	=F10*I\$2	=H10-G10
11	5	капуста	Frutis		=D11/kurs	130		= F11*I\$3	
12	6	капуста	SUMP		...	170	...	...	...
12	7	капуста	Forum			35			
13	8	капуста	UFO			95			
14	9	морковь	Frutis			45		= F14*I\$4	
15	10	морковь	SUMP			10			
16	11	морковь	Forum			15			
17	12	морковь	UFO			50			
18	13	лук	Frutis			20		= F14*I\$5	
19	14	лук	SUMP			55			
20	15	лук	Forum			65			
21	16		UFO			80			

### Контрольные вопросы:

1. Табличный процессор MS Excel 2007, его назначение и достоинства.
2. Основные понятия (рабочая книга, рабочий лист, адрес ячейки и т.д.).
3. Запуск и завершение программы Excel.
4. Окно приложения, окно документа. Основные элементы окна, их назначение.
5. Создание, открытие, сохранение документа в Excel 2007.

### Лабораторно-практическая работа 5. Работа с листами книги

**Цель работы:** научиться работать с формулами, имеющими ссылки на ячейки другого листа рабочей книги. Научиться работать с мастером диаграмм. Выделение ячеек таблицы, не являющихся соседними.

### Методические указания к выполнению работы

Практическая работа предполагает выполнение 4 заданий.

Для выполнения заданий понадобятся четыре листа:

- на первом разместить сведения о начислениях,
- на втором - диаграмму.
- на третьем — ведомость на выдачу заработной платы,
- а на четвертом — ведомость на выдачу начислений на детей.
- Число рабочих – не менее 10, ФИО и оклад – ввести произвольно, в пределах разумного.

### ЗАДАНИЕ 1

1. Подготовить ведомость на выдачу заработной платы.

№	Фамилия, имя отчество	Оклад	Налоги			Сумма к выплате	Число летей
			профс.	пенс.	полох.		
1	Иванов А.Ф.	13000	130	130	1544.4	11195.6	1
2	Иванова Е.П.	14500	145	145	1722.6	12487.4	2
3	Китова В.К.	14300	143	143	1698.84	12315.16	0
4	Котов И.П.	17800	178	178	2114.64	15329.36	0
5	Круглова А.Л.	10000	100	100	1188	8612	1
6	Леонов И.И.	15600	156	156	1853.28	13434.72	3
7	Петров М.В.	14800	148	148	1758.24	12745.76	1
8	Сидоров И.В.	14600	146	146	1734.48	12573.52	1
9	Симонов К.Е.	13900	139	139	1651.32	11970.68	0
10	Храмов А.К.	14300	143	143	1698.84	12315.16	0

Создайте заготовки таблицы самостоятельно, применяя следующие операции:

- запуск Excel;
- форматирование строки заголовка. Заголовок размещен в двух строках таблицы, применен полужирный стиль начертания шрифта, весь текст выровнен по центру, а "Налоги" — по центру выделения;
- изменение ширины столбца (в зависимости от объема вводимой информации);
- обрамление таблицы. В данном случае использовано сложное обрамление, когда снята часть рамок. Важно по предложенному образцу определить реальное положение ячеек и выполнить соответствующее обрамление, выделяя различные блоки ячеек;
- задание формата числа "денежный" для ячеек, содержащих суммы. Можно сделать это до ввода данных в таблицу (выделить соответствующие ячейки и установить для них формат числа "денежный");
- заполнение ячеек столбца последовательностью чисел 1, 2, ...;
- ввод формулы в верхнюю ячейку столбца;
- распространение формулы вниз по столбцу и в некоторых случаях вправо по ряду;
- заполнение таблицы текстовой и фиксированной числовой информацией (столбцы "ФИО", "Оклад", "Число детей");
- сортировка строк (сначала отсортировать по фамилиям по алфавиту, затем отсортировать по суммам).

Для форматирования формул вам наверняка понадобится дополнительная информация. Примем профсоюзный и пенсионный налоги, составляющими по 1% от оклада. Удобно ввести формулу в одну ячейку, а затем распространить ее на оба столбца. Самое важное не забыть про

абсолютные ссылки, так как и профсоюзный и пенсионный налоги нужно брать от оклада, т. е. ссылаться только на столбец "Оклад". Примерный вид формулы:

=C3\*1 % или =C3\*0,01 или =C3\*1/100. После ввода формулы в ячейку D3 ее нужно распространить вниз (протянув за маркер выделения) и затем вправо на один столбец.

Подходный налог подсчитаем по формуле: 12% от Оклада за вычетом минимальной заработной платы и пенсионного налога. Примерный вид формулы: =(C3-E3-86)\*12% или =(C3-E3-86)\*12/100 или =(C3-E3-86)\*0,12. После ввода формулы в ячейку F3, ее нужно распространить вниз.

Для подсчета Суммы к выдаче примените формулу, вычисляющую разность оклада и налогов. Примерный вид формулы: =C3-D3-E3-F3, размещенной в ячейке G3 и распространенной вниз.

Заполняйте столбцы "Фамилия, имя, отчество", "Оклад", и "Число детей" после того, как введены все формулы. Результат будет вычисляться сразу же после ввода данных в ячейку. При желании можно воспользоваться режимом формы для заполнения таблицы.

## ЗАДАНИЕ 2

Построение диаграммы на основе готовой таблицы и размещение ее на новом листе рабочей книги

1. Построить диаграмму, отражающую начисления каждого сотрудника.

Понятно, что требуется выделить два столбца таблицы: "Фамилия, имя, отчество" и "Сумма к выдаче". Но эти столбцы не расположены рядом, и традиционным способом мы не сможем их выделить. Для Excel это не проблема.

Если удерживать нажатой клавишу (Ctrl), то можно одновременно выделять ячейки в разных местах таблицы.

- Выделите заполненные данными ячейки таблицы, относящиеся к столбцам "Фамилия, имя, отчество" и "Сумма к выдаче".

- Запустите Мастер диаграмм

- Передвигаясь по шагам с Мастером диаграмм, выберите тип диаграммы — объемная круговая. Приблизительный вид результата приведен на рисунке 9.

- Переименуйте лист, содержащий диаграмму в "Диаграмма".

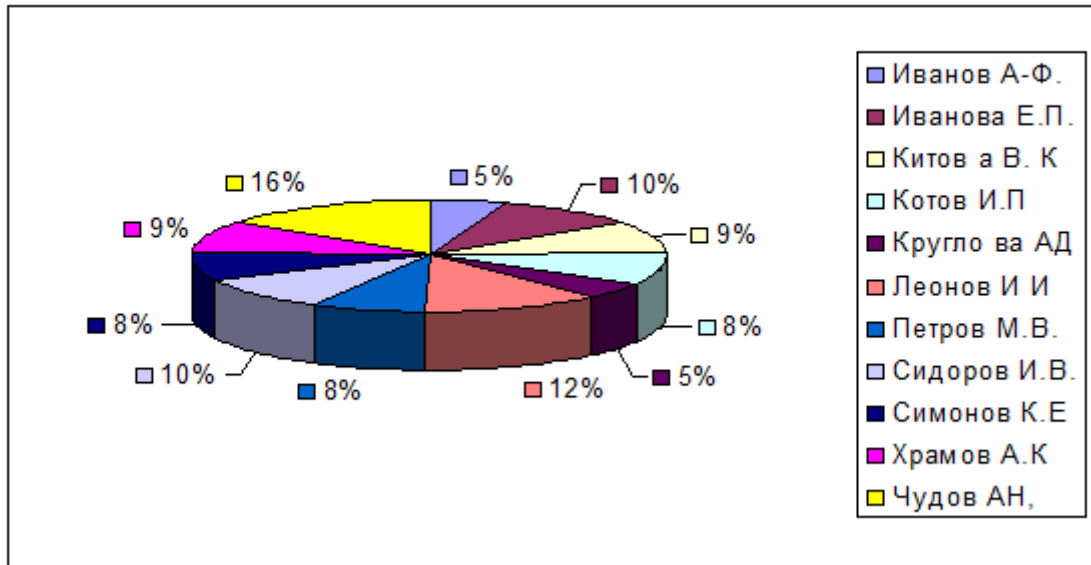


Рис. 9

### ЗАДАНИЕ 3

Создание ведомости на получение заработной платы. Ссылки на ячейки другого листа рабочей книги

1. Создать лист “Ведомость” и оформить его по образцу.  
Заработная плата = Сумме к выдаче с Листа 1.

№	ФИО	Заработная плата	Подпись
<b>Итого</b>			

2. Сформатируйте заголовки таблицы.

### ЗАДАНИЕ 4

Создание ведомости на получение начислений

1. Перейдите к Листу 4. Сразу же переименуйте его в "Детские".

№	ФИО	Детские	Подпись
<b>Итого</b>			

2. Для того чтобы список состоял только из сотрудников, имеющих детей, добавьте в непечатаемом месте столбец «Дети» и отфильтруйте рабочих по нему.

3. Установите фильтр по наличию детей (*Данные\Фильтр*) и установите критерий  $>0$ )
4. Установите начисления детей =Количество детей\*1000р.

Контрольные вопросы:

1. Форматы файлов. Ввод исходных данных в ячейку: чисел, формул, текстовой информации. Диалоговое окно Формат ячеек.
2. Форматирование ячеек. Изменение ширины столбцов и высоты строк. Выбор шрифта и выравнивание текста. Обрамление и фон ячеек.
3. Форматирование чисел. В чем отличие форматов данных?
4. Пользовательский формат. Условное форматирование.
5. Выделение листа. Вставка, удаление, копирование, переименование рабочих листов Excel.
6. Выделение строк, столбцов. Выполнение операции вставки в Excel дополнительных строк или столбцов. Как выполнить удаление лишних строк и столбцов.
7. Использование абсолютного и относительного адреса ячейки. Задание имени ячейки. Вычисления в Excel.
8. Формулы, операторы, операнды (константы, ссылки на ячейки, блоки ячеек). Ввод и редактирование формул. Работа с простейшими формулами.
9. Основные методы оптимизации работы при создании таблицы Excel: автоввод, автозаполнение, автосуммирование.

#### *Лабораторно-практическая работа 6. Разработка макроса на языке программирования Visual Basic for Application (VBA)*

Перед началом выполнения лабораторной работы следует произвести дополнительную настройку MS Excel. Данная процедура предполагает следующие действия:

1. На вкладке **файл** выберите **Параметры**> **Настройка ленты**.
2. В разделе **Настройка ленты** в списке **Основные вкладки** установите флажок **Разработчик**.

После того как вы отобразите вкладку, вкладка **разработчик** останется видимой, если не снять флажок или переустановить приложение Microsoft Office.

*Пояснение.*

Вкладка " **разработчик** " используется для того, чтобы перейти к следующему элементу или использовать следующее:

- написания макросов;
- запуска ранее записанных макросов;
- использования XML-команд;
- использования элементов ActiveX;
- создания приложений для программ Microsoft Office;
- использования элементов управления формы в Microsoft Excel;

- работы с таблицей свойств фигуры в Microsoft Visio;
- создания фигур и наборов элементов в Microsoft Visio.

*Задача:*

Магазин "Электроника" продал за 1 месяц (3 декады) некоторое количество магнитофонов различных типов (7 типов). Цены на магнитофоны устанавливались в начале каждой декады.

Написать программу на языке VBA, которая вводит исходные данные, выполняет расчеты и выводит результат на экран:

Исходные данные оформляются в виде таблицы (рисунок 30) где перечислены

- типы магнитофонов и цены на них, количество проданных магнитофонов в течение каждой декады;
- доход от каждого магнитофона за месяц;
- доход от всех магнитофонов за каждую декаду;
- общий доход от продажи за 1 месяц;
- тип магнитофона, принесшего наибольший доход за месяц.

Результаты работы программы оформляются на листе «Результат» (рис. 10).

Количество проданных магнитофонов						
Тип магнитофона	Цена за модель	Декады				
		1-ая дек	2-ая дек	3-я дек		
Samsung	9 000,00	14,00	20,00	25,00		
Hitachi	7 500,00	10,00	19,00	9,00		
Sony	11 200,00	3,00	12,00	5,00		
Panasonic	12 890,00	100,00	4,00	7,00		
TDK	6 530,00	5,00	3,00	9,00		
LG	8 900,00	6,00	2,00	11,00		
Sharp	7 350,00	7,00	1,00	13,00		

Рис.10. Лист с начальными данными

Далее создаем лист «Результаты», в котором будут отображаться итоговые данные.

Тип магнитофона	Цена за тип	1-я декада	2-я декада	3-я декада	Доход от каждого магнитофона за весь месяц (3 декады)
Samsung	9 000,00	14,00	20,00	25,00	531 000,00
Hitachi	7 500,00	10,00	19,00	9,00	285 000,00
Sony	11 200,00	3,00	12,00	5,00	224 000,00
Panasonic	12 890,00	100,00	4,00	7,00	1 430 790,00
TDK	6 530,00	5,00	3,00	9,00	111 010,00
LG	8 900,00	6,00	2,00	11,00	169 100,00
Sharp	7 350,00	7,00	1,00	13,00	154 350,00
Доход от всех типов за 1-ую декаду	1 661 100,00				
Доход от всех типов за 2-ую декаду	553 200,00				
Доход от всех типов за 3-ую декаду	690 950,00				
Общий доход от продажи за месяц	2 905 250,00				
Тип магнитофона, принесшего наибольший доход за месяц	Panasonic				

Рис.11. Полученные результаты

В программе переменные описаны следующим образом:

1)  $cena(7)$  — стоимость одной единицы техники и представляет массив дробных чисел

*Dim cena(7) As Double*

2)  $koll(7,3)$  — количество проданных магнитофонов каждого типа в каждой из трех декад месяца, представляет двумерный массив целых чисел

*Dim koll(7,3) As Integer*

3)  $total\_dek(3)$  — доход от продажи всех типов магнитофонов за каждую представляет массив дробных чисел

*Dim total\_dek(3) As Double*

4)  $total\_n(7)$  — доход от продажи каждого типа магнитофонов за месяц представляет массив дробных чисел

*Dim kol\_n(7) As Double*

5)  $type\_t$  — наименование типа магнитофона принесшего наибольший доход за месяц представляет строку

*Dim type\_t As String*

6)  $total\_month, total\_max$  — общий доход от продажи за месяц и номер типа магнитофона принесшего наибольший доход за месяц представляют дробные числа

*Dim total\_max, total\_month As Double*

В программе также были использованы вспомогательные

переменные, счетчики циклов,  $i$  и  $j$ , являющиеся целыми числами.

*Dim i As Integer, j As Integer*

Переменные *cena(7)*, *total\_dek(3)*, *total\_n(7)*, *total\_month*, *total\_max* могут быть и не целыми числами, поэтому они объявлены как действительные. Переменная *koll(7,5)*— целое число, так как мы считаем, что количество проданных магнитофонов за каждую декаду может быть только целым числом.

Переменная *type\_t* является строкой, так как содержит в себе название типа магнитофона.

Листинг программы 1:

*'объявляем переменные используемые в программе*

*Dim i As Integer, j As Integer 'счетчики циклов*

*Dim koll(7, 3) As Integer ' количество проданных магнитофонов каждого типа за каждую декаду*

*Dim total\_dek(3) As Double 'доход от продажи всех типов за каждую декаду*

*Dim total\_n(7) As Double 'доход от каждого магнитофона за месяц*

*Dim type\_t As String 'наименование типа магнитофона принесшего наибольшую прибыль*

*Dim cena(7) As Double 'стоимость одного магнитофона*

*Dim total\_max, total\_month As Double*

*Dim number\_cell As Integer*

*'в начале программы все переменные равны нулям*

*number\_cell = 0*

*total\_month = 0*

*For i = 1 To 7*

*total\_n(i) = 0*

*Next*

*For i = 1 To 3*

*total\_dek(i) = 0*

*Next i*

*type\_t = ""*

*'считываем начальные данные*

*Sheets("Нач\_д").Select*

*'в каждую ячейку массива cena(i) записывается стоимость каждого типа магнитофона*

*For i = 1 To 7*

*cena(i) = Cells(3 + i, 2)*

*Next*

*'в каждую ячейку массива koll(i, j) записывается количество проданных магнитофонов определенного типа в каждой из декад*

```

For i = 1 To 7
For j = 1 To 3
koll(i, j) = Cells(3 + i, 2 + j)
    Next j
Next i

```

'на листе "Результат" создаются ячейки с определенными названиями

```

Sheets("Результат").Cells(1, 1) = "Количество проданных магнитофонов"
Sheets("Результат").Cells(3, 1) = "Тип магнитофона"
Sheets("Результат").Cells(3, 2) = "Цена за тип"
Sheets("Результат").Cells(3, 3) = "1-ая декада"
Sheets("Результат").Cells(3, 4) = "2-ая декада"
Sheets("Результат").Cells(3, 5) = "3-я декада"
Sheets("Результат").Cells(3, 6) = "Доход от каждого магнитофона за весь месяц (3 декады)"
Sheets("Результат").Cells(5, 1) = "Samsung"
Sheets("Результат").Cells(6, 1) = "Hitachi"
Sheets("Результат").Cells(7, 1) = "Sony"
Sheets("Результат").Cells(8, 1) = "Panasonic"
Sheets("Результат").Cells(9, 1) = "TDK"
Sheets("Результат").Cells(10, 1) = "LG"
Sheets("Результат").Cells(11, 1) = "Sharp"

```

'в соответствующие ячейки записываются цены каждой изготовленной детали

```

For i = 1 To 7
Sheets("Результат").Cells(4 + i, 2) = cena(i)

```

For j = 1 To 3  
'в соответствующие ячейки записываются количество магнитофонов проданных за каждую декаду

```

Sheets("Результат").Cells(4 + i, 2 + j) = koll(i, j)

```

'рассчитывается доход за месяц от продаж каждого типа магнитофона

```

total_n(i) = total_n(i) + koll(i, j) * cena(i)

```

Next j

'результат записывается в соответствующие ячейки

```

Sheets("Результат").Cells(4 + i, 6) = total_n(i)

```

Next i

'на листе "Результат" создаются ячейки с определенными названиями

```

Sheets("Результат").Select
Sheets("Результат").Cells(14, 1) = "Доход от всех типов за 1-ую декаду"
Sheets("Результат").Cells(15, 1) = "Доход от всех типов за 2-ую декаду"
Sheets("Результат").Cells(16, 1) = "Доход от всех типов за 3-ую декаду"
Sheets("Результат").Cells(17, 1) = "Общий доход от продажи за месяц"
Sheets("Результат").Cells(18, 1) = "Тип магнитофона, принесшего наибольший доход за месяц"

```

```

For i = 1 To 3
  For j = 1 To 7
    total_dek(i) = total_dek(i) + cena(j) * koll(j, i)
  Next j
  Sheets("Результат").Cells(13 + i, 2) = total_dek(i)
  total_month = total_month + total_dek(i)
Next i

```

*'в данном цикле происходит выбор типа магнитофона, принесшего наибольший доход за месяц*

```

total_max = total_n(1)
number_cell = 1
For j = 2 To 7
  If total_n(j) > total_max Then
    total_max = total_n(j)
    number_cell = j
  End If
Next

```

*'и теперь выводим результат в соответствующую ячейку*

```

Sheets("Результат").Select
Sheets("Результат").Cells(17, 2) = total_month
Sheets("Результат").Cells(18, 2) = Sheets("Результат").Cells(4 + number_cell, 1)

```

Чтобы подготовить вывод результатов работы программы, необходимо предварительно создать лист «Результат».

После оформления листа «Нач\_д» переходим во вкладку «Разработчик». Щелкаем по кнопке «Вставить», расположенной на ленте в блоке инструментов «Элементы управления». В группе «Элементы ActiveX» кликаем по самому первому элементу, который имеет вид кнопки. Устанавливаем ее под введенными данными. См. рисунок 33.

Далее двойным щелчком мышкой по созданной кнопке открываем редактор программного кода VBA.

Вводим код, представленный листинге 1.

Закрываем редактор кода.

Осуществляем проверку работу программы.

## Заочная форма обучения

### 1. Задания для лабораторно-практической работы

По трем последним цифрам Вашего шифра определите исходные данные для выполнения практического задания, следующим образом:

1. По последней цифре шифра определите из таблицы 2 наибольшее значение измеряемой температуры объекта;

2. По предпоследней цифре шифра определите из таблицы 3 разрешающую способность измерения температуры объекта;

3. По первой из трех последних цифр шифра определите из таблицы 4 наибольшую частоту полосы пропускания канала измерения температуры.

Для выбранного варианта задания рассчитайте аналогово-цифровой информационный канал, предназначенный для мониторинга температуры в технологическом объекте. Для этого необходимо:

1. Выбрать датчик температуры;

2. Рассчитать требуемые параметры аналогово-цифрового преобразователя(АЦП);

3. Выбрать АЦП, привести его основные данные и краткое описание;

4. При необходимости выбрать источник опорного напряжения для АЦП;

5. Рассчитать коэффициент усиления дополнительного согласующего каскада;

6. Начертить функциональную схему канала и привести ее краткое описание.

Название файла должно иметь следующий вид:

**ЦТ\_Фамилия\_ИО\_Шифр.pdf.**

Пример: **ЦТ\_Иванов\_ИИ\_345.pdf.**

Таблица 2

Последняя цифра шифра (ЭхххX)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Наибольшее значение измеряемой температуры $T_{нб}$ , °С	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650

Таблица 3

Предпоследняя цифра шифра (ЭххXх)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Разрешающая способность измерения температуры $D$ , дБ	40	45	50	60	65	70	75	80	85	90

Таблица 4

Первая из трех последних цифр шифра (ЭхXхх)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Наибольшая частота полосы пропускания $f_{нб}$ , Гц	0,1	0,5	1	2	3	4	5	6	7	10

## 2. Методические указания по выполнению лабораторно-практической работы

### К пункту 1

В диапазоне измеряемых температур 100-650 °С в качестве датчиков температур широко применяются термопары. Наименьшей нелинейностью преобразования в этом диапазоне обладает хромель-алюмеливая термопара ТХА, которую можно рекомендовать в качестве датчика температуры в информационном канале.

Недостатком ТХА является относительно низкая термо-ЭДС, генерируемая термопарой в диапазоне температур 100-650 °С. Поэтому в информационном канале между датчиком и АЦП следует использовать усилитель постоянного тока.

### К пункту 2

Для выбора АЦП необходимо определить минимальные требования по разрядности и частоте дискретизации, предъявляемые к этому АЦП.

Требуемая разрядность АЦП  $N$  рассчитывается по формуле:

$$N \geq \text{Int}\left\{\frac{D}{20 \cdot \lg 2} + 1\right\},$$

где  $\text{Int}$  – функция отбрасывания дробной части числа;  $D$  - разрешающая способность измерения температуры, дБ.

Требуемая частота дискретизации аналогового сигнала ( $f_{\text{д}}$ , Гц) АЦП:

$$f_{\text{д}} \geq 2 \cdot f_{\text{нб}}$$

где  $f_{\text{нб}}$  - наибольшая частота полосы пропускания измерительного канала, Гц.

### К пункту 3

На основании данных, полученных в пункте 2, из справочных данных выбрать подходящую микросхему АЦП. В качестве справочного материала следует использовать данные сайтов ведущих производителей АЦП – analog.com, ti.com, а также данные приведенные в приложении 1.

На основании данных, приведенных в техническом описании АЦП (или в приложении 1), размещенном на сайте производителя АЦП, найти рекомендуемую схему подключения АЦП и на ее основании при необходимости выбрать источник опорного напряжения (приложение 2) для этого АЦП.

### К пункту 4

Из технической документации АЦП следует определить напряжение на его входе ( $U_{\text{п}}$ , В), соответствующее наибольшему выходному коду АЦП. Обычно это напряжение совпадает с напряжением опорного источника АЦП.

### К пункту 5

По градуировочной характеристики ТХА (приложение 3) определить

термо-ЭДС ( $E_T$ , В), соответствующую наибольшему значению измеряемой температуры  $T_{нб}$ .

Далее следует рассчитать требуемый коэффициент усиления входного усилителя:

$$K = \frac{U_i}{E_T}$$

*К пункту б.*

Функциональная схема аналогово-цифрового информационного канала должна объединять все необходимые компоненты: датчик температуры, входной фильтр нижних частот (ФНЧ), входной усилитель, АЦП, источник опорного напряжения (ИОН) и получатель информации (микроконтроллер или компьютер).

### 3. Пример выполнения задания

#### *ЗАДАНИЕ*

Вариант задания:

1. Наибольшее значение измеряемой температуры объекта  $T_{нб} = 400$  °С
2. Разрешающая способность измерения температуры объекта  $D = 60$  дБ
3. Наибольшая частота полосы пропускания канала измерения температуры  $f_{нб} = 10$  Гц

Для выбранного варианта задания рассчитайте аналогово-цифровой информационный канал, предназначенный для измерения температуры в технологическом объекте. Для этого необходимо:

1. Выбрать датчик температуры;
2. Рассчитать требуемые параметры аналогово-цифрового преобразователя (АЦП);
3. Выбрать АЦП, привести его основные данные и краткое описание
4. При необходимости выбрать источник опорного напряжения для АЦП;
5. Рассчитать коэффициент усиления дополнительного согласующего каскада;
6. Начертить функциональную схему канала и привести ее краткое описание.

#### *РЕШЕНИЕ*

1. Для измерения температур 100-650 °С в качестве датчиков температур широко применяются термопары. Наименьшей нелинейностью преобразования в этом диапазоне обладает хромель-алюмеливая термопара ТХА.

Недостатком ТХА является относительно низкая термо-ЭДС, генерируемая термопарой в диапазоне температур 100-650 °С. Поэтому в

информационном канале между датчиком и АЦП следует использовать усилитель постоянного тока.

Выбираем ТХА в качестве датчика температуры для проектируемого аналогово-цифрового информационного канала. Градуировочная характеристика этой термопары приведена в приложении 3.

2. Далее рассчитаем необходимую разрядность и время преобразования АЦП.

Требуемая разрядность АЦП  $N$  рассчитывается по формуле:

$$N \geq \text{Int}\left\{\frac{D}{20 \cdot \lg 2} + 1\right\},$$

$$N \geq \text{Int}\left\{\frac{60}{20 \cdot \lg 2} + 1\right\}$$

$$N \geq 10$$

где  $\text{Int}$  – функция отбрасывания дробной части числа;  $D$  - разрешающая способность измерения температуры, дБ.

Требуемая частота дискретизации аналогового сигнала ( $f_{\text{д}}$ , Гц) АЦП:

$$f_{\text{д}} \geq 2 \cdot f_{\text{и.а}}$$

$$f_{\text{д}} \geq 2 \cdot 10$$

$$f_{\text{д}} \geq 20 \text{ КГц}$$

где  $f_{\text{нб}}$  - наибольшая частота полосы пропускания измерительного канала, Гц.

3. В соответствии с предъявленными в п. 2 требованиями из справочных данных приложения 1 выберем АЦП выберем АЦП AD7170. Это 12 разрядное сигма-дельта АЦП с последовательным двухпроводным SPI совместимым интерфейсом.

AD7170 – 12-разрядный сигма-дельта АЦП, имеющие миниатюрные размеры, низкий уровень шумов и малое потребление. АЦП предназначен для использования в промышленном и медицинском приборостроении. Преобразователь имеет максимальную частоту дискретизации 125 Гц, генерирует шумы меньшего уровня, имеет ток потребления не более 110 мкА, что на 25% меньше потребления ближайших аналогов, и содержит встроенный генератор тактовых импульсов. Он может использоваться в приборах и системах с батарейным питанием, имеет спящий режим с током потребления до 5 мкА, что позволяет увеличить ресурс батарейного питания.

4. В качестве источника опорного напряжения выберем (приложение 2) , AD1582, рекомендованного для используемого АЦП. Выходное напряжение этого ИОН составляет  $U_{\text{ref}} = 2,5 \text{ В}$ . Таким образом, напряжение на входе АЦП соответствующие полной шкале преобразования для AD7170 составляет ( $U_{\text{п}}$ , В):

$$U_{\text{п}} = U_{\text{ref}} = 2,5 \text{ В}$$

5. Рассчитаем коэффициент усиления дополнительного согласующего каскада. Для этого по градуировочной характеристике ТХА (приложение 3)

определим термо-ЭДС ( $E_T$ , В), соответствующую наибольшему значению измеряемой температуры  $T_{\text{нб}}=400$  °С:

$$E_T = 16,4 \text{ мВ}$$

Далее рассчитаем требуемый коэффициент усиления входного усилителя:

$$K = \frac{U_i}{E_T} = \frac{2,5}{16,4 \cdot 10^{-3}} = 152$$

6. На приведенном ниже рисунке представлена функциональная схема аналогово-цифровой информационный канал. Этот канал обеспечивает измерение температуры в технологическом объекте, оцифровку измеренных данных и последующую их передачу в микроконтроллер. Датчиком температуры в канале служит термопара ВТ1. Для уменьшения шумов в канале сигнал от термопары фильтруется фильтром нижних частот (ФНЧ), затем сигнал усиливается в масштабном усилителе  $K$  и поступает на вход АЦП. В этом АЦП последовательно осуществляются операции дискретизации, квантования и кодирования входного сигнала. Полученный в результате этих операций код поступает по последовательному SPI интерфейсу на микроконтроллер. Для обеспечения работоспособности АЦП используется источник опорного напряжения ИОН.

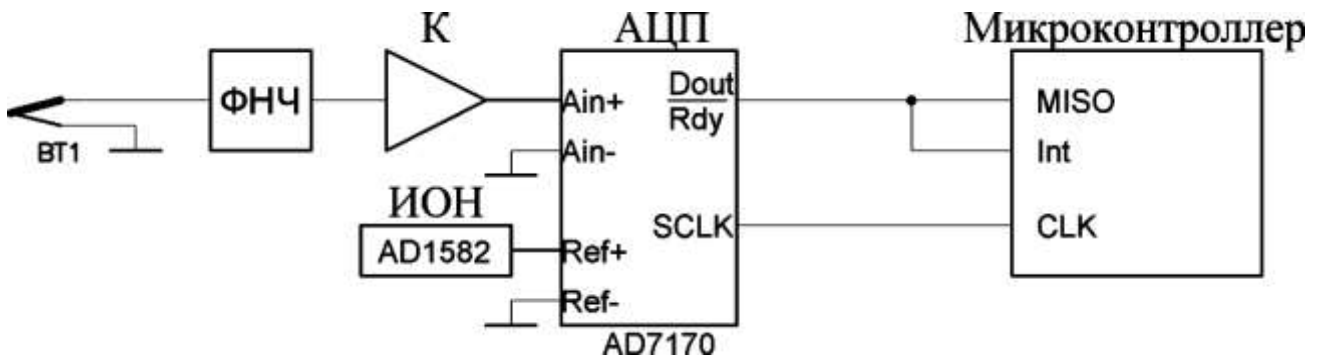


Рис.1. Функциональная схема информационного канала.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 5

**Параметры<sup>1</sup> аналогово-цифровых преобразователей  
(по материалам сайта [analog.com](http://analog.com))**

Тип	Разрядность	Архитектура <sup>2</sup>	Частота дискретизации, Гц	Диапазон входных напряжений	Допустимое напряжение ИОН $U_{ref}$ , В	Интерфейс	Типовая схема на рис. 2
AD7468	8	SAR	200000	1,6-3,6	-	SPI	а
AD7467	10	SAR	200000	1,6-3,6	-	SPI	а
AD7466	12	SAR	200000	1,6-3,6	-	SPI	а
AD7170	12	Дельта-сигма	125	0- $U_{ref}$	0,5-5	SPI	б
AD7940	14	SAR	100000	2,5-5	-	SPI	а
AD7171	16	Дельта-сигма	125	0- $U_{ref}$	0,5-5	SPI	б

Примечания: 1. Если необходима более детальная документация пользуйтесь материалами сайта [analog.com](http://analog.com);

2. SAR – АЦП последовательного приближения;

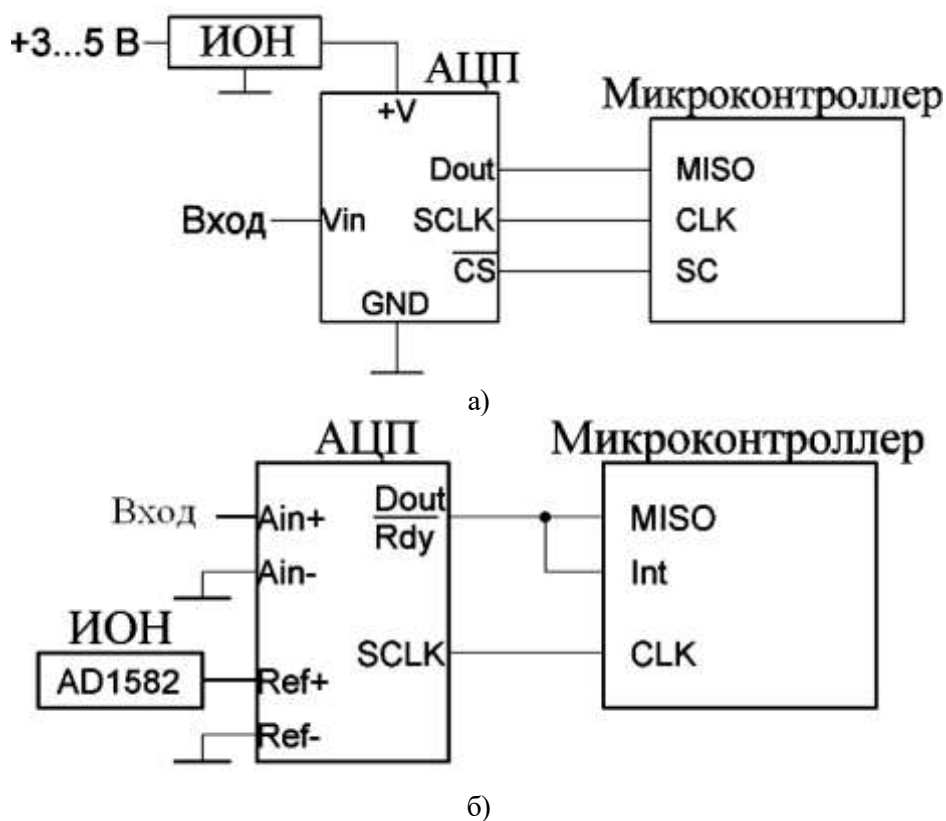


Рис. 2. Типовые функциональные схемы подключения АЦП

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 6

### Параметры<sup>1</sup> источников опорного напряжения (по материалам сайта [analog.com](http://analog.com))

Тип	Входное напряжение, В	Выходное напряжение $U_{ref}$ , В	Наибольший ток нагрузки, мА	Рекомендован для применения с АЦП
REF192	3-15	2,5	30	AD7466, AD7467, AD7468
REF193	3,6-15	3	30	AD7940
AD1582	2,7-12	2,5	5	AD7170, AD7171

Примечания: 1. Если необходима более детальная документация пользуйтесь материалами сайта [analog.com](http://analog.com).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица 7

### Градуировочная характеристика<sup>1</sup> термопары ТХА (по материалам сайта [sensore.com](http://sensore.com))

T, °C	+0	+10	+20	+30	+40	+50	+60	+70	+80	+90	+100
	U, мВ	U, мВ	U, мВ	U, мВ	U, мВ	U, мВ	U, мВ	U, мВ	U, мВ	U, мВ	U, мВ
200	8,138	8,539	8,940	9,343	9,747	10,15	10,56	10,97	11,38	11,79	12,20
						3	1	1	2	5	9
300	12,20	12,62	13,04	13,45	13,87	14,29	14,71	15,13	15,55	15,97	16,39
	9	4	0	7	4	3	3	3	4	5	7
400	16,39	16,82	17,24	17,66	18,09	18,51	18,94	19,36	19,79	20,21	20,64
	7	0	3	7	1	6	1	6	2	8	4
500	20,64	21,07	21,49	21,92	22,35	22,77	23,20	23,62	24,05	24,48	24,90
	4	1	7	4	0	6	3	9	5	0	5
600	24,90	25,33	25,75	26,17	26,60	27,02	27,44	27,86	28,28	28,71	29,12
	5	0	5	9	2	5	7	9	9	0	9

Примечания: 1. Если необходима более детальная документация пользуйтесь материалами сайта [sensore.com](http://sensore.com).

### Литература

1. Гаврилов, М.В. Информатика и информационные технологии : учеб. для бакалавров [Текст] / М.В.Гаврилов, В.А.Климов. - М. : Юрайт, 2012. - 350с.

2. Китаев, Ю.В. Основы цифровой техники: Учебное пособие [Текст] /Ю.В. Китаев - Санкт-Петербург, Изд. Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО, 2007. - 87 с. // Электронно-библиотечная система «AgriLib». – Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/file/pdf/206.pdf>

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине Цифровые трансформации, информационные технологии**

Зачет проводится в виде Тестирования (Итоговый тест). Для выполнения теста отводится 45 минут.

#### **Примерные задания Тест**

##### **Примеры тестовых заданий, выполненных в программе «GIFT»:**

**1. Информация, отображающая текущее состояние объекта технологического процесса, относится исключительно к:**

- графической
- символьной
- технической
- технологической

**2. Устройство, преобразующее физическую величину в электрический сигнал – это: аналогово-цифровой преобразователь**

- датчик
- конвертор

**3. Сигнал – это:**

- материальный переносчик информации
- виртуальный переносчик информации
- источник информации

**4. Два основных вида представления сигнала:**

- непрерывный и дискретный
- высокого и низкого напряжения
- непрерывный и дисперсный

**5. Аналоговый сигнал является:**

- непрерывным
- дискретным
- комбинированным

**6. Если сигнал может принимать любые значения в некотором диапазоне, которые могут быть сколь угодно близки, но всё-таки отличаться друг от друга, то он является:**

- аналоговым
- цифровым
- дискретным

**7. Если значения известны сигнала лишь через определенные моменты времени, то - это:**

- аналоговый сигнал
- дискретный сигнал
- квантованный сигнал

**8. Мероприятия по цифровизации сельского хозяйства России проводятся в целях:**

- технологического прорыва в АПК и достижения значительного роста производительности труда на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях, использующих современные технологии автоматизации, компьютеризации на всех этапах производства и обработки сельскохозяйственной продукции
- трансформации процессов государственного управления в сфере сельского хозяйства и обеспечения эффективности и результативности решений на основе формирования с помощью современных цифровых технологий единого информационного пространства,

обеспечивающего полноту и непротиворечивость информации в рамках государственного земельного мониторинга, земельного надзора, территориального планирования, учета федерального имущества, данных кадастрового учета и данных о зарегистрированных правах на земельные участки

- с двумя перечисленными целями

**9. Результаты работ по цифровой трансформации сельского хозяйства посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений способствуют:**

- формированию и постоянному пополнению Big Data об объектах сельскохозяйственных ресурсов (земля, сельскохозяйственные культуры, урожайность, сельскохозяйственные животные, сельскохозяйственная техника)
- увеличение количества «Умных ферм», внедривших и применяющих комплексные цифровые агрорешения
- уменьшению количества профессий за счет внедрения цифровых технологий
- сокращение доли материальных затрат производителей сельскохозяйственной продукции в себестоимости единицы продукции

**10. К аналитическим инструментам цифровых технологий в управлении АПК относятся:**

- экономико-математические модели, методики, программы для нормативной оценки земельных ресурсов и паспортов плодородия земельных участков
- экономико-математическая модель анализа и прогнозирования основных агропродовольственных рынков
- база данных годовой отчетности сельскохозяйственных организаций