

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Владимирович ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО

Образования, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Дата подписания: 10.06.2026 «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО

Уникальный программный ключ: ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»

790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

(Университет Вернадского)

## Кафедра Цифровых систем и инженерных технологий

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



### Рабочая программа дисциплины

### Современные проблемы цифровой трансформации

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы Цифровая трансформация  
технических систем

Квалификация магистр

Форма обучения очно-заочная

Балашиха 2026\_г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06  
Агроинженерия № 916 от 07.08.2020г.

Рабочая программа дисциплины разработана *доцентом*  
кафедры *цифровых систем и инженерных технологий* \_\_Сидоровым А.В.\_\_  
(*наименование кафедры, ученая степень, ФИО*)

Рецензент: доцент РГУНХ им. В.И. Вернадского Закабунин А.В.  
(*ученая степень, звание, должность, название организации, ФИО*)

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

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Профессиональная компетенция	
ПК-1 Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	
ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Составляет отчёт эксперта в соответствии с требованиями нормативных документов	Знать (З): требования к составлению отчётов эксперта в соответствии с нормативными документами. Уметь (У): эффективно общаться с заказчиком, в том числе с использованием электронных средств коммуникаций. Владеть (В): навыком разрешения конфликтных ситуаций с учётом особенностей заказчика экспертного исследования.
ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Эффективно общается с заказчиком, в том числе с использованием электронных средств коммуникации	
ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Разрешает конфликтные ситуации с учётом особенностей заказчика экспертного исследования	

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

Дисциплина «Современные проблемы цифровой трансформации» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования 35.04.06 Агроинженерия профиль Цифровая трансформация технических систем.

**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

Вид учебной работы	1 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
<b>часов</b>	<b>108</b>
Аудиторная (контактная) работа, часов	6,25

в т.ч. занятия лекционного типа	-
занятия семинарского типа	6
промежуточная аттестация	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>97,75</b>
<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**

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
<b>Раздел 1. Современное состояние и перспективы развития цифровой трансформации промышленных предприятий.</b>	26,25	2	24,25	Практическое задание	ПК-1
<b>Раздел 2. Цифровая трансформация в АПК – проблемы и перспективы.</b>	27	2	25		
<b>Раздел 3. Проблемы и перспективы применения современных цифровых технологий в энергетике.</b>	50,5	2	48,5		
Промежуточная аттестация	4	0,25		Итоговое тестирование	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>6,25</b>	<b>97,75</b>		

##### **4.2 Содержание дисциплины по темам**

**Раздел 1. Современное состояние и перспективы развития цифровой трансформации промышленных предприятий.**

**Цели:** приобретение теоретических знаний в области цифровой трансформации промышленных предприятий.

**Задачи:**

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

**Перечень учебных элементов раздела:**

Ключевые направления цифровой трансформации промышленности. Новый этап развития промышленной индустрии - Индустрия 4.0 и ее особенности. Информационная культура. Интенсивность использования цифровых технологий в по видам экономической

деятельности.

## Раздел 2. Цифровая трансформация в АПК – проблемы и перспективы.

**Цели:** приобретение знаний в области цифровой трансформации агропромышленного комплекса.

**Задачи:**

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

**Перечень учебных элементов раздела:**

Основные положения при цифровизации АПК. Несколько основных направлений цифровой трансформации сельского хозяйства. Цифровое землепользование. Умное поле. Умный сад. Умная теплица. Умная ферма. Программные решения в области зоотехнии, как одно из направлений цифровизации: КОРАЛЛ», BESTMIX, HYBRIMIN, КОРМ ОПТИМА, WINPAS, КОРМОВЫЕ РАЦИОНЫ, WINMIX.

## Раздел 3. Проблемы и перспективы применения современных цифровых технологий в энергетике.

**Цели:** приобретение знаний в области применения цифровых технологий в энергетике.

**Задачи:**

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

**Перечень учебных элементов раздела:**

Секторы энергетики, подверженные наибольшему влиянию цифровизации. Цифровой двойник электростанции. Программные решения в области электроэнергетики, как одно из направлений цифровизации. Системы мониторинга и управления технологическими процессами. Trace Mode – Российская SCADA-система.

## 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	Количество экземпляров в библиотеке
-------	---	-------------------------------------

1.	Цифровая трансформация сельского хозяйства. - Москва: Росинформагротех, 2019. - 78с.	
----	--	--

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

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
<b>Основная:</b>		
1	Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники : учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. —	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112073">https://e.lanbook.com/book/112073</a>
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.
3.	Маторин, С.И. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С.И. Маторин, О.А. Зимовец. – Белгород: Изд-во НИУ «БелГУ», 2012. - 288с.	<a href="http://ebs.rgunh.ru/?q=node/3011">http://ebs.rgunh.ru/?q=node/3011</a>
4.	Черный, А.А. Математическое моделирование с применением графических построений в EXCEL [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.А. Черный. – Пенза: Пензенский государственный университет, 2010. – 91с.	<a href="http://ebs.rgunh.ru/?q=node/774">http://ebs.rgunh.ru/?q=node/774</a>

**Дополнительная**

1. Прохоров, А. Цифровая трансформация. Анализ, тренды, мировой опыт. Издание второе, исправленное и дополненное / Прохоров.А., Коник. Л — М.: ООО «КомНьюс Групп», 2019. — 368 стр.
2. Каймин В.А. Информатика: учеб. для вузов/ В.А.Каймин. –М. ИНФРА-М, 2009.
3. Информатика. Общий курс: учеб. для вузов/А.Н.Гуда и др.; под общ.ред. В.И.Колесникова. –М.: Наука-Пресс, 2008.
4. Практикум по информатике : учеб. пособие для вузов/ Н.В.Макарова,В.Б.Волков. - СПб. : Питер,
5. Яшин В.Р. Информатика: аппаратные средства персонального компьютера: учеб. пособие для вузов/ В.Р.Яшин. –М.: ИНФРА-М, 2010.

**6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов \***

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
	Цифровая трансформация в энергетике: Вторая всероссийская научная конференция: сборник трудов. 21 – 22 декабря 2020 года / Министерство науки и высшего образования	<a href="http://energo.tstu.ru/pdf/Sbornik_II_CTE-2020-1.pdf">http://energo.tstu.ru/pdf/Sbornik_II_CTE-2020-1.pdf</a>

	<p>Российской Федерации; Российский фонд фундаментальных исследований; ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»; Т.И. Чернышова, отв. ред. – Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2021. – 371 с.</p>	
--	---	--

#### ***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.rgunh.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.rgunh.ru](http://www.portfolio.rgunh.ru) (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.
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/) <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.
4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh> (свободно распространяемое)
5. 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*
<p>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</p>	<p>Учебно-административный корпус. Каб. 412, 320</p>	<p>Специализированная мебель, доска меловая. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Учебно-административный корпус. Читальный зал № ТИ 177</p>	<p>Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.</p>

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**

## **Современные проблемы цифровой трансформации**

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы Цифровая трансформация  
технических систем

Квалификация магистр

Форма обучения очно-заочная

Балашиха, 2026 г.

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

Код и наименование компетенции	Критерии освоения компетенции	Показатели оценивания сформированности компетенций	Процедуры оценивания
ПК-1 Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	Пороговый (удовлетворительно)	<p><b>Знает:</b> требования к составлению отчётов эксперта в соответствии с нормативными документами.</p> <p><b>Умеет:</b> эффективно общаться с заказчиком, в том числе с использованием электронных средств коммуникаций.</p> <p><b>Владеет:</b> навыком разрешения конфликтных ситуаций с учётом особенностей заказчика экспертного исследования.</p>	Выполнение практического задания Итоговое тестирование
	Продвинутый (хорошо)	<p><b>Твердо знает:</b> требования к составлению отчётов эксперта в соответствии с нормативными документами.</p> <p><b>Уверенно умеет</b> эффективно общаться с заказчиком, в том числе с использованием электронных средств коммуникаций.</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> навыком разрешения конфликтных ситуаций с учётом особенностей заказчика экспертного исследования.</p>	Выполнение практического задания Итоговое тестирование
	Высокий (отлично)	<p><b>Сформировавшееся систематическое знание:</b> требования к составлению отчётов эксперта в соответствии с нормативными документами.</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> общаться с заказчиком, в том числе с использованием электронных средств коммуникаций.</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> навыком разрешения конфликтных ситуаций с учётом особенностей заказчика экспертного исследования.</p>	Выполнение практического задания Итоговое тестирование

## 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

### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ

Исходные данные к выполнению задачи 1 лабораторно-практического задания выбираются по последней цифре шифра зачетной книжки студента.

Задача 2 решается на основе задачи 1, поэтому выбор варианта для нее не требуется.

*При оформлении отчета по результатам решения задачи 1 и 2 следует придерживаться следующих рекомендаций:* шрифт - Times New Roman; размер шрифта - 14 (для таблиц - 12); начертание - обычный шрифт; интервал межстрочный – 1,5; поля - 2,0 см; номера страниц - внизу, от центра.

В приложении 1 представлен шаблон титульного листа для отчета по лабораторно-практической работе.

Название файла с отчетом по лабораторно-практической работе должно иметь следующий вид: **СПЦТ\_Фамилия\_И\_О\_Шифр.pdf (doc, docx).**

К отчету должен прилагаться файл формата xls(xlsx) с исходником решения задачи 1. Его название должно иметь вид: **СПЦТ\_Фамилия\_И\_О\_Шифр.xls илиxlsx.**

Для размещения готовых заданий на платформе ЭИОС можно воспользоваться одним из вариантов:

1. Разместить два файла (отчет в формате pdf (doc, docx) и файл формата xls(xlsx) с исходником решения задачи 1).
2. Разместить архив (одним файлом), содержащий два файла (отчет в формате pdf (doc, docx) и файл формата xls(xlsx) с исходником решения задачи 1) следующего вида: **СПЦТ\_Фамилия\_И\_О\_Шифр.zip(rar).**

#### Пояснение к задаче 1.

В стандартной форме задача линейного программирования является задачей на максимум (минимум) линейной целевой функции. Система ее ограничений состоит из одних линейных неравенств типа «<=>» или «>=>». Все переменные задачи неотрицательны.

Следовательно, дана система **m** линейных уравнений и неравенств с **n** переменными и линейная функция **F(x)**. Найти такое решение системы, при котором линейная функция **F(x)** примет оптимальное значение (максимум или минимум).

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2, \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m. \end{cases}$$

$$F(x) = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow \max (\min)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0.$$

Общую задачу линейного программирования можно представить в и в такой форме:

$$F = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max \text{ (или min)}$$

при ограничениях:

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} x_i \leq b_j \quad (j = 1, 2, \dots, m)$$

$$x_i \geq 0 \quad (i = 1, 2, \dots, n).$$

### Варианты заданий для задачи 1.

**Задача.** Решить одну из следующих задач в соответствии со своим вариантом. Задачу решить с помощью ППП Поиск решения в табличном редакторе Excel.

1) Найти максимум функции  $F = x_1 + 3x_2$  при ограничениях:

$$\begin{cases} 10x_1 + 3x_2 \geq 30 \\ -x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1 + x_2 \leq 10 \\ x_2 \geq 2 \\ x_1 \geq 0 \end{cases}$$

2) Найти максимум функции  $F = -4x_1 + 2x_2$  при ограничениях:

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 \geq 6 \\ x_1 + x_2 \leq 7 \\ 2x_1 \leq 12 \\ x_2 \leq 3 \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

3) Найти максимум функции  $F = 2x_1 + x_2$  при ограничениях:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 \leq 0 \\ 2x_1 + x_2 \geq 4 \\ 0 \leq x_1 \leq 2 \\ 0 \leq x_2 \leq 8 \end{cases}$$

4) Найти максимум функции  $F = 2x_1 + 6x_2$  при ограничениях:

$$\begin{cases} 10x_1 + 3x_2 \geq 30 \\ -x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1 + x_2 \leq 10 \\ x_2 \geq 2 \\ x_1 \geq 0 \end{cases}$$

5) Найти минимум функции  $F = 3x_1 + 2x_2$  при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \geq 1 \\ x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ 1 \leq x_1 \leq 3 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

6) Найти максимум функции  $F = x_1 + 6x_2$  при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 12 \\ 2x_1 + x_2 \geq 12 \\ 2 \leq x_1 \leq 10 \\ x_1 + x_2 \leq 18 \end{cases}$$

7) Найти максимум функции  $F = 2x_1 + 2x_2$  при ограничениях:

$$\begin{cases} 3x_1 - 12x_2 \leq 0 \\ x_1 + 2x_2 \leq 16 \\ x_1 - x_2 \geq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

8) Найти максимум функции  $F = -2x_1 + x_2$  при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 3 \\ x_1 + x_2 \leq 7 \\ x_1 \leq 6 \\ x_2 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

9) Найти минимум функции  $F = x_1 + 6x_2$  при ограничениях:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 12 \\ x_1 + 2x_2 \geq 12 \\ x_1 + x_2 \leq 15 \\ x_1 \geq 2 \\ x_2 \geq 3 \end{cases}$$

10) Найти максимум функции  $F = 2x_1 + 2x_2$  при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 \leq 4 \\ x_1 + 2x_2 \leq 16 \\ 2 \leq x_1 \leq 10 \\ x_1 - x_2 \geq -2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

### Пример оформления решения задачи 1.

Решение оптимизационных задач линейного программирования с помощью пакета прикладных программ (ППП) Поиск решения в табличном процессоре MS Excel.

Завод производит оборудование трех видов (А, В и С), используя при сборке детали трех типов (тип 1, тип 2 и тип 3).

Определить оптимальное соотношение дневного производства оборудования различного вида, если производственные мощности завода позволяют использовать запас поступивших деталей полностью.

**Решение.** Обозначим через  $x_1, x_2, x_3$  количество оборудования каждого типа.

Целевая функция - это выражение, которое необходимо оптимизировать, в данном случае найти максимум функции

$$F(\bar{X}) = x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

Ограничения по ресурсам:

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + 1x_3 \leq 500, \\ 2x_1 + 0x_2 + 4x_3 \leq 400, \\ 2x_1 + 1x_2 + 1x_3 \leq 400, \\ x_j \geq 0, x_j \in Z \quad (j = \overline{1,3}) \end{cases}$$

1. Запускаем программу Excel и открываем новую рабочую книгу или созданную ранее.

2. Создаем новый рабочий лист и присваиваем ему имя Задача 1.

3. В ячейки В2, В3 и В4 заносим дневной запас комплектующих — числа 500, 400 и 400, соответственно.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Использовано	Дневной запас	Детали	A	B	C	Всего	
2	0	500	Тип 1	2	5	1		
3	0	400	Тип 2	2	0	4		
4	0	400	Тип 3	2	1	1		
5			Выпуск	0	0	0	0	
6								

Рис. 1 Исходная таблица параметров

4. В ячейки D5, E5 и F5 заносим нули и выделяем их цветом — в дальнейшем значения этих ячеек будут подобраны автоматически (это  $x_1, x_2, x_3$ ).

5. В ячейках диапазона D2:F4 размещаем таблицу расхода комплектующих.

6. В ячейках A2:A4 нужно указать формулы для расчета расхода комплектующих по типам. В ячейке A2 формула будет иметь вид  $=\$D\$5*D2+\$E\$5*E2+\$F\$5*F2$ , а остальные формулы можно получить методом автозаполнения.

7. В ячейку G5 заносим формулу, вычисляющую общее число произведенного оборудования: для этого выделяем диапазон D5:F5 и щелкаем на кнопке *Автосумма* на стандартной панели инструментов.

8. Выбираем вкладку Данные и в ленте в разделе Анализ щелкаем мышью по аббревиатуре Поиск решения — откроется диалоговое окно Поиск решения (рис. 2).

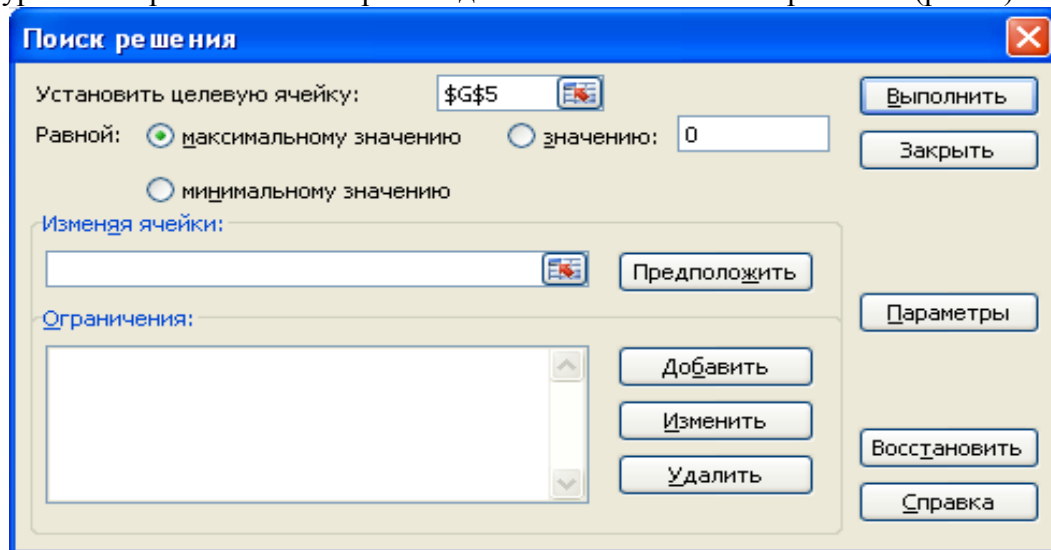


Рис.2 Поиск решения

9. В поле *Установить целевую* указываем ячейку, содержащую оптимизируемое значение (G5). Устанавливаем переключатель *Равной*: максимальному значению (требуется максимальный объем производства).

Следует иметь в виду, что некоторые пояснения в окне поиска решения могут немного отличаться, в зависимости от версии MS Excel.

10. В поле *Изменяя ячейки* задаем диапазон подбираемых параметров — D5:F5.

11. Чтобы определить набор ограничений, щелкаем на кнопке *Добавить*. В

диалоговом окне *Добавление ограничения* в поле *Ссылка на ячейку* указываем  $\$A\$2$ . В качестве условия задайте  $\leq$ . В поле *Ограничение* задаем диапазон  $\$B\$2$ . Щелкаем на кнопке *OK*.

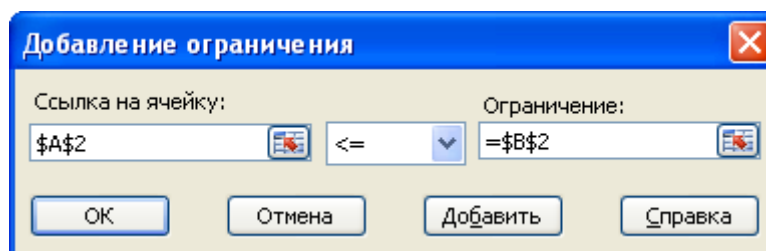


Рис. 3 Добавление ограничения

12. Снова щелкаем на кнопке *Добавить*. В поле *Ссылка на ячейку* указываем диапазон  $D5:F5$ . В качестве условия задаем  $\geq$ . В поле *Ограничение* задаем число  $0$ . Это условие указывает, что число производимого оборудования неотрицательно. Щелкаем на кнопке *OK*.

13. Снова щелкаем на кнопке *Добавить*. В поле *Ссылка на ячейку* указываем диапазон  $D5:F5$ . В качестве условия выбираем пункт *цел*. Это условие не позволяет производить доли оборудования. Щелкаем на кнопке *OK*.

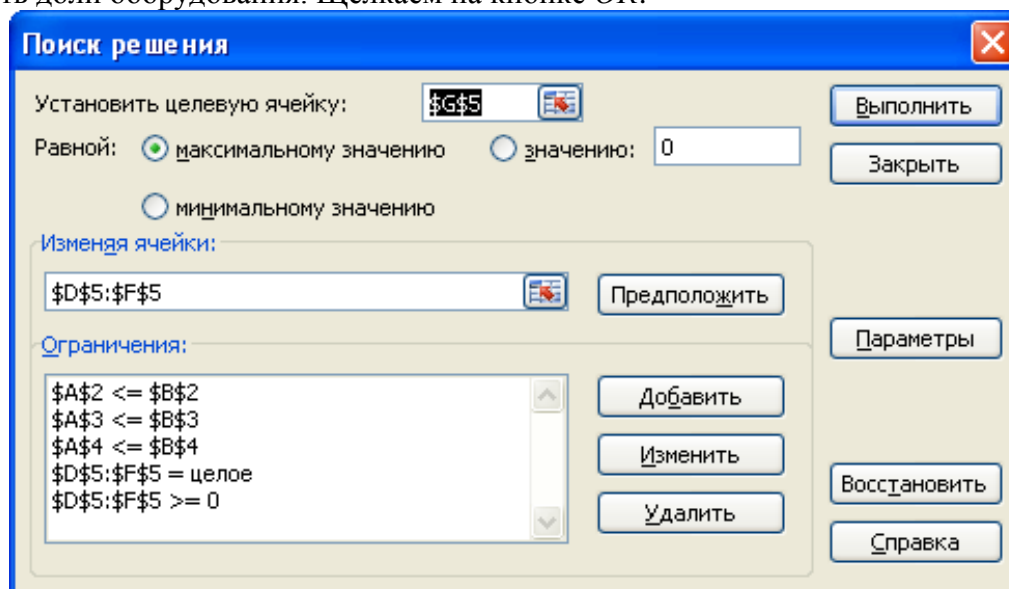


Рис. 4 Заполненное диалоговое окно

14. Щелкаем на кнопке *Выполнить*. По завершении оптимизации откроется диалоговое окно *Результаты поиска решения*.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Использовано	Дневной запас	Детали	A	B	C	Всего	
2	496	500	Тип 1	2	5	1		
3	400	400	Тип 2	2	0	4		
4	400	400	Тип 3	2	1	1		
5			Выпуск	184	24	8	216	
6								

Рис. 5 Результаты вычислений

15. Устанавливаем переключатель *Сохранить найденное решение*, после чего щелкаем на кнопке *ОК*.

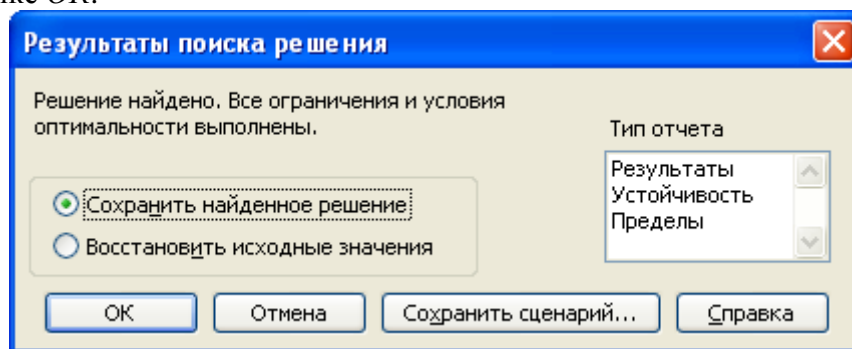


Рис. 6 Сохранение результатов

Оптимальное соотношение дневного производства оборудования 184 шт./24 шт./8шт., т.е. всего 216 единиц оборудования, при этом количество использованных деталей типа 1 – 496 деталей, 2 типа – 400 деталей и 3 типа - 400 деталей, что соответствует дневному запасу поступивших деталей.

### Задача 2. Методические указания и пример выполнения

Результатом решения задачи 2 должен стать QR-код. Для генерации QR-кода следует воспользоваться бесплатным On-Line генератором по адресу: <http://qrcoder.ru/?ysclid=12vmnb1o2q> или любым другим, как Off-Line, так и On-Line.

Для проверки сгенерированного QR-кода можно воспользоваться мобильным приложением QR Droid или любым другим на Ваш выбор.

В коде необходимо закодировать следующую информацию –

*Оптимальное соотношение дневного производства оборудования 184 шт./24 шт./8шт., т.е. всего 216 единиц оборудования, при этом количество использованных деталей типа 1 – 496 деталей, 2 типа – 400 деталей и 3 типа - 400 деталей.*

Текст следует оставить без изменений, изменятся только числовые значения.

**Пример выполнения задачи 2:**

Задача 2. QR-код.



Рис. 7

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ** для промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине **Современные проблемы цифровой трансформации**  
**Комплект оценочных материалов по дисциплине Современные проблемы цифровой трансформации (компетенция ОПК-5, ПК-4).**

Задания закрытого типа – 2 мин. на ответ, задания открытого типа – 5 мин. на ответ

№ п/п	Задание	Варианты ответов	Формируемая компетенция
<b>Задания закрытого типа</b>			
1.	INDUSTRY 4.0 базируется на:	1) Киберфизических производственных системах 2) Цифровых технологиях 3) Аналоговых технологиях	ОПК-5
2.	Наибольший уровень интенсивности использования цифровых технологий характерен для отрасли ...	1) Информационных технологий и телекоммуникаций 2) Электронной промышленности и микроэлектроники 3) Железнодорожного машиностроения	ОПК-5
3.	Для оценки скорости адаптации предприятий к цифровой трансформации применяется индекс цифровизации бизнеса BDI (Business Digitalization Index). Он базируется на частных индексах:	1) Каналах передачи и хранения информации (облачных технологий, корпоративной почты, мессенджеров, систем автоматизации и т.д.) 2) Цифровых технологий искусственного интеллекта, интернета вещей, 3D печати, электронного документооборота и других 3) Интернет-инструментах для продвижения и развития предприятия 4) Программах защиты цифровой информации и использования специализированных антивирусных программ 5) Человеческого капитала, в частности, оценивается степень вовлеченности руководства в саморазвитие и развитие персонала в области цифровых компетенций	ОПК-5
4.	Технология IoT - :	1) Интернет-вещей 2) Технология защиты компьютерных сетей 3) Система автоматизированного проектирования	ОПК-5
5.	Мероприятия по цифровизации сельского хозяйства России проводятся в целях:	1) 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	ОПК-5

		<p>2) 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</p> <p>3) С двумя перечисленными целями</p>	
6.	Технологии цифровой трансформации бизнеса широко применяются в:	<p>1) Разработке цифровых услуг и товаров или модернизации старых под современные технологии</p> <p>2) Разработке улучшенной модели развития бизнеса, построенной на цифровизации и стремлении к модернизации</p> <p>3) Оба варианта верны</p> <p>4) Нет верного ответа</p>	ОПК-5
7.	Преимуществами цифровой трансформации является:	<p>1) Улучшение клиентского опыта</p> <p>2) Гибкость различных бизнес-процессов, а также их ускорение</p> <p>3) Оба варианта верны</p> <p>4) Нет верного ответа</p>	ОПК-5
8.	Для какого направления релевантной трансформационной целью является непрерывное развитие актуальных для реализуемых проектов компетенций и формирование клиентоцентричного мышления, подразумевающего помимо ориентации деятельности на заказчиков и потребителей глубинного осознания своей собственной роли и цели в процессе внедрения изменений?	<p>1) Данные и модели</p> <p>2) Люди и компетенции</p> <p>3) Инфраструктура и сервисы</p>	ОПК-5
9.	Что не относится к объектам цифровой инфраструктуры?	<p>1) Радиоприемник</p> <p>2) IP-телефон</p> <p>3) SIP-DECT-телефон</p>	ОПК-5
10.	INDUSTRY 4.0 базируется на:	1) Киберфизических производственных системах	ПК-4

		2) Цифровых технологиях 3) Аналоговых технологиях	
11.	Для какой отрасли характерен наибольший уровень интенсивности использования цифровых технологий?	1) Информационных технологий и телекоммуникаций 2) Электронной промышленности и микроэлектроники 3) Автомобилестроения	ПК-4
12.	Какой уровень показывает Индекс цифровизации бизнеса (Business Digitalization Index)?	1) Уровень готовности компаний 2) Уровень проектный 3) Уровень функциональный	ПК-4
13.	Технология IoT –	1) Интернет-вещей 2) Технология защиты компьютерных сетей 3) Система автоматизированного проектирования	ПК-4
14.	Какую интеграцию предполагает цифровая трансформация бизнеса?	1) цифровых технологий 2) социальную технологию 3) производственную технологию	ПК-4
Задания открытого типа (в т.ч. примерные вопросы к зачету/экзамену)			
№ п/п	Вопрос		Формируемая компетенция
1.	Цифровой двойник – это		
2.	В чем заключается цель внедрения технологии цифровое землепользование?		ОПК-5
3.	В чем заключается цель внедрения технологии умное поле?		ОПК-5
4.	В чем заключается цель внедрения технологии умный сад?		ОПК-5
5.	В чем заключается цель внедрения технологии умная ферма?		ОПК-5
6.	В чем заключается цель внедрения технологии умная теплица?		ОПК-5
7.	Географическая информационная система (геоинформационная система, ГИС) – это		ОПК-5
8.	Большие данные – это		ОПК-5
9.	Искусственный интеллект...		ОПК-5
10.	Экспертная система...		ОПК-5
11.	Информационная технология - это		ОПК-5
12.	Информационные технологии обработки данных...		ОПК-5
13.	Информационные технологии управления...		ОПК-5
14.	Информационной услугой...		ОПК-5
15.	Информационный продукт – это...		ОПК-5

16.	Цифровая трансформация при ремонтных работах способствует	ПК-4
17.	К цифровым инструментам для мониторинга относятся	ПК-4
18.	Цель внедрения технологии цифровой экспертизы ТС	ПК-4
19.	Цель внедрения технологии умное управление автопарком	ПК-4
20.	Цель внедрения технологии «умный автомобиль»	ПК-4
21.	Новые интеллектуальные технология организации управления автопарком	ПК-4
22.	Что такое интернет вещей?	ПК-4
23.	Big Data – это	ПК-4
24.	Совокупность методов, сбор, обработка, хранение, распространение информации - это	ПК-4
25.	Информационные технологии обработки данных предназначены для	ПК-4
26.	Информационные технологии управления -это	ПК-4
27.	Получение и предоставление в распоряжение пользователя информационных продуктов -	ПК-4
28.	Документированная информация, представленная в форме товара -это	ПК-4