

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 20.10.2025 13:07:04

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1c76455f0e902b700

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)**

Кафедра Природообустройства и водопользования

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«30» августа 2023 г., протокол №1



Проректор по образовательной деятельности  
Кудрявцев М.Г.  
«30» августа 2023 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **Современные проблемы цифровой трансформации**

Направление подготовки 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) программы: - Защита растений

Квалификация: магистр

Форма обучения: очно-заочная

Балашиха 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04 Агронимия

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры «Природообустройство и водопользование», к.э.н., доцентом Сидоровым А.В.

Рецензент: д.б.н., профессор кафедры «Природообустройство и водопользование» Тетдоев В.В..

# 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>Профессиональная компетенция</b>	
ПК-6 Организация сбора и анализа первичной информации от подчиненных подразделений, необходимой для определения потребности в ресурсах	Знать (З): основные современные компьютерные технологии в организации сбора первичной информации, необходимой для определения потребности в ресурсах.
	Уметь (У): осуществлять поиск перспективных современных компьютерных технологий анализа первичной информации, необходимой для определения потребности в ресурсах.
	Владеть (В): навыками применения и модификации современных компьютерных технологий, работы с информацией, необходимой для определения потребности в ресурсах.

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

Дисциплина «Современные проблемы цифровой трансформации» относится к вариативной 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 задействующихся 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 Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
<b>часов</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>16,25</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	8
Промежуточная аттестация	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>91,75</b>
в т.ч. курсовая работа	-
<b>Контроль (самостоятельная/контактная)</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-заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Современное состояние и перспективы развития цифровой трансформации промышленных предприятий.	33	4	29	Практическое задание	ПК-6
Раздел 2. Цифровая трансформация в АПК – проблемы и перспективы.	41,75	8	33,75		
Раздел 3. Проблемы и перспективы применения современных цифровых технологий в энергетике.	33	4	29		
Промежуточная аттестация	4	0,25		Итоговое тестирование	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16,25</b>	<b>91,75</b>		

**4.2 Содержание дисциплины по разделам и 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
Основная:		

1.	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.
2.	Прохоров А., Коник Л. Цифровая трансформация [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С.И. Маторин, О.А. Зимовец. – Белгород: Изд-во НИУ «БелГУ», 2012. - 288с.	<a href="https://ацим.пф/wp-content/uploads/2021/09/digital_transformation_book.pdf">https://ацим.пф/wp-content/uploads/2021/09/digital_transformation_book.pdf</a>
3.	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.rgazu.ru/?q=node/774">http://ebs.rgazu.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 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.	<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>

#### **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**

<b>Предназначение помещения (аудитории)</b>	<b>Наименование корпуса, № помещения (аудитории)</b>	<b>Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*</b>
Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых	Учебно-административный корпус. Каб. 412, 320	Специализированная мебель, доска меловая. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет

<p>консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации</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 06.04.01 Биология

Направленность (профиль) программы: - Биологические основы  
охотоведения, Экология

Квалификация: магистр

Форма обучения: очная

Балашиха 2023 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-6 Организация сбора и анализа первичной информации от подчиненных подразделений, необходимой для определения потребности в ресурсах	Пороговый (удовлетворительно)	<p><b>Знает:</b> основные современные компьютерные технологии в организации сбора первичной информации, необходимой для определения потребности в ресурсах.</p> <p><b>Умеет:</b> осуществлять поиск перспективных современных компьютерных технологий анализа первичной информации, необходимой для определения потребности в ресурсах.</p> <p><b>Владет:</b> навыками применения и модификации современных компьютерных технологий, работы с информацией, необходимой для определения потребности в ресурсах.</p>	Выполнение практического задания Итоговое тестирование
	Продвинутый (хорошо)	<p><b>Твердо знает:</b> основные современные компьютерные технологии в организации сбора первичной информации, необходимой для определения потребности в ресурсах.</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> осуществлять поиск перспективных современных компьютерных технологий анализа первичной информации, необходимой для определения потребности в ресурсах.</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> навыками применения и модификации современных компьютерных технологий, работы с информацией, необходимой для определения потребности в ресурсах.</p>	Выполнение практического задания Итоговое тестирование
	Высокий (отлично)	<p><b>Сформировавшееся систематическое знание:</b> основные современные компьютерные технологии в организации сбора первичной информации, необходимой для определения потребности в ресурсах.</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> осуществлять поиск перспективных современных компьютерных технологий анализа первичной информации, необходимой для определения потребности в ресурсах.</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> навыками применения и модификации современных компьютерных технологий, работы с информацией, необходимой для определения потребности в ресурсах.</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

#### Раздел 1. Исходные данные для выполнения задачи 1.

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:

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} x_i \leq b_j \quad (j = 1, 2, \dots, m)$$
$$x_i \geq 0 \quad (i = 1, 2, \dots, n).$$

**Раздел 2. Варианты заданий к задаче 1 и пример оформления ее решения.**

**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:

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

### 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:

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

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).

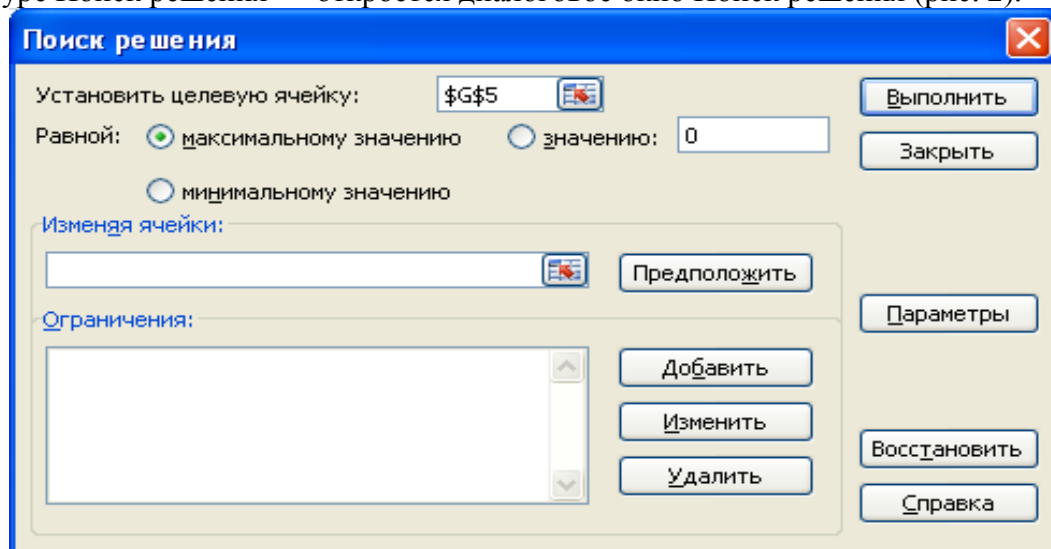


Рис.2 Поиск решения

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

Следует иметь ввиду, 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*.

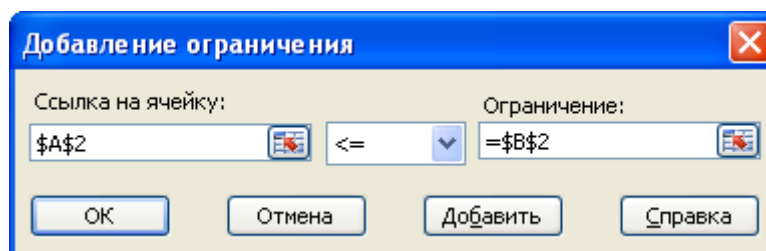


Рис. 3 Добавление ограничения

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*.

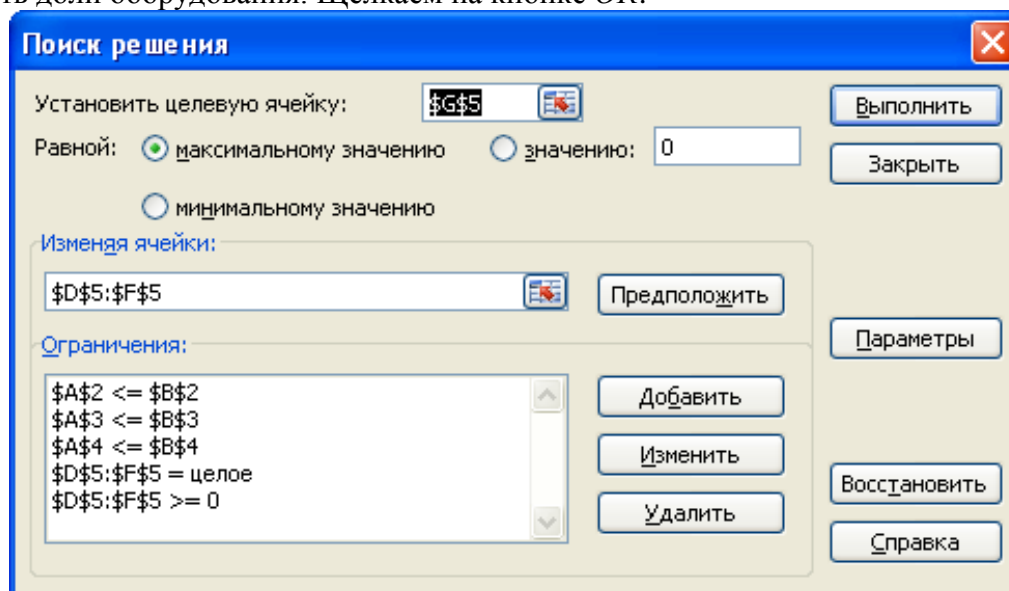


Рис. 4 Заполненное диалоговое окно

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								
7								

Рис. 5 Результаты вычислений

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

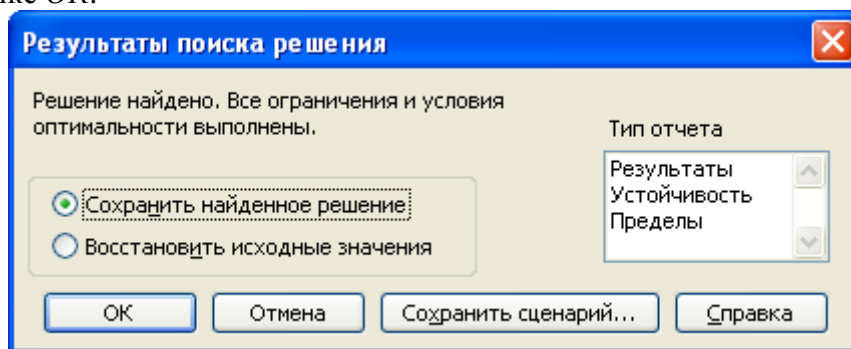


Рис. 6 Сохранение результатов

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.

## Раздел 2. Методические указания и пример выполнения задачи 2.

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

**1. INDUSTRY 4.0 базируется на:**

киберфизических производственных системах  
цифровых технологиях  
аналоговых технологиях

**2. Наибольший уровень интенсивности использования цифровых технологий характерен для отрасли ...**

информационных технологий и телекоммуникаций  
электронной промышленности и микроэлектроники  
железнодорожного машиностроения

**3. Для оценки скорости адаптации предприятий к цифровой трансформации применяется индекс цифровизации бизнеса BDI (Business Digitalization Index). Он базируется на частных индексах:**

каналах передачи и хранения информации (облачных технологий, корпоративной почты, мессенджеров, систем автоматизации и т.д.)  
цифровых технологий искусственного интеллекта, интернета вещей, 3D печати, электронного документооборота и других  
интернет-инструментах для продвижения и развития предприятия  
программах защиты цифровой информации и использования специализированных антивирусных программ

человеческого капитала, в частности, оценивается степень вовлеченности руководства в саморазвитие и развитие персонала в области цифровых компетенций

#### **4. Технология IoT -**

Интернет-вещей

Технология защиты компьютерных сетей

Система автоматизированного проектирования

#### **5. 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

#### **6. Технологии цифровой трансформации бизнеса широко применяются в:**

разработке цифровых услуг и товаров или модернизации старых под современные технологии

разработке улучшенной модели развития бизнеса, построенной на цифровизации и стремлении к модернизации

оба варианта верны

нет верного ответа

#### **7. Преимуществами цифровой трансформации является:**

улучшение клиентского опыта

гибкость различных бизнес-процессов, а также их ускорение

оба варианта верны

нет верного ответа