

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 04.12.2024 15:55:21  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1f90455f0e902b700

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

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«28» марта 2024 г. протокол № 9

«УТВЕРЖДЕНО»  
Проректор по образовательной деятельности  
\_\_\_\_\_ Кудрявцев М.Г.  
«28» марта 2024 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**Современные проблемы цифровой трансформации**

Направление подготовки 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) программы: - Защита растений

Квалификация: магистр

Форма обучения: заочная

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>Обще-профессиональная компетенция</b>	
ПК-6 Организация сбора и анализа первичной информации от подчиненных подразделений, необходимой для определения потребности в ресурсах	Знать (З): компьютерные технологии сбора и анализа первичной информации для определения потребностей в ресурсах.
	Уметь (У): использовать компьютерные технологии, математические методы, реализованные в программных решениях для анализа первичной информации.
	Владеть (В): компьютерными технологиями и программными пакетами для анализа информации и нахождения оптимальных решений.

## 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 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	2 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
<b>часов</b>	<b>108</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 (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**

**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	3	29	Практическое задание	ПК-3
Раздел 2. Цифровая трансформация в АПК – проблемы и перспективы.	39,75	6	33,75		
Раздел 3. Проблемы и перспективы применения современных цифровых технологий в энергетике.	33	3	29		
Промежуточная аттестация	4	0,25		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 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.рф/wp-content/uploads/2021/09/digital_transformation_book.pdf">https://ацим.рф/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 Груп», 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 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**

**Современные проблемы цифровой трансформации**

Направление подготовки 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) программы: - Защита растений

Квалификация: магистр

Форма обучения: заочная

Балашиха 2024

## 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> компьютерные технологии сбора и анализа первичной информации для определения потребностей в ресурсах.</p> <p><b>Умеет:</b> использовать компьютерные технологии, математические методы, реализованные в программных решениях для анализа первичной информации.</p> <p><b>Владеет:</b> компьютерными технологиями и программными пакетами для анализа информации и нахождения оптимальных решений.</p>	Выполнение практического задания Итоговое тестирование
	Продвинутый (хорошо)	<p><b>Твердо знает:</b> компьютерные технологии сбора и анализа первичной информации для определения потребностей в ресурсах.</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> использовать компьютерные технологии, математические методы, реализованные в программных решениях для анализа первичной информации.</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> компьютерными технологиями и программными пакетами для анализа информации и нахождения оптимальных решений.</p>	Выполнение практического задания Итоговое тестирование
	Высокий (отлично)	<p><b>Сформировавшееся систематическое знание:</b> компьютерные технологии сбора и анализа первичной информации для определения потребностей в ресурсах.</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> использовать компьютерные технологии, математические методы, реализованные в программных решениях для анализа первичной информации.</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> компьютерными технологиями и программными пакетами для анализа информации и нахождения оптимальных решений.</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 (экзамен)

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 « $\leq$ » или « $\geq$ ». 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).

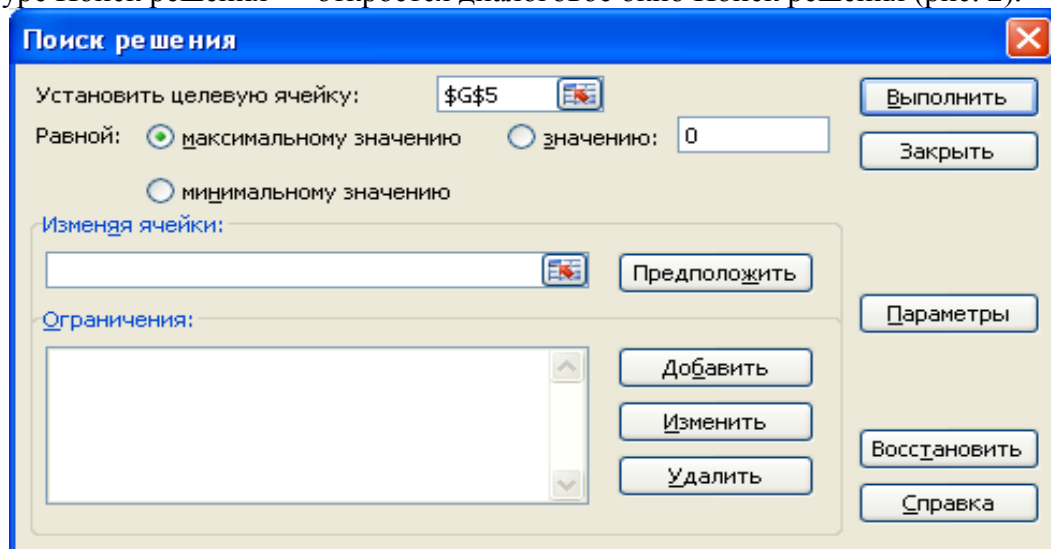


Рис.2 Поиск решения

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*.

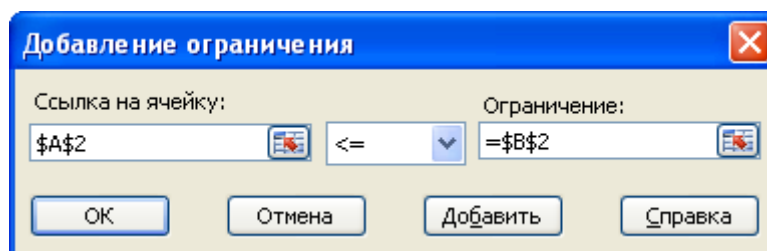


Рис. 3 Добавление ограничения

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*.

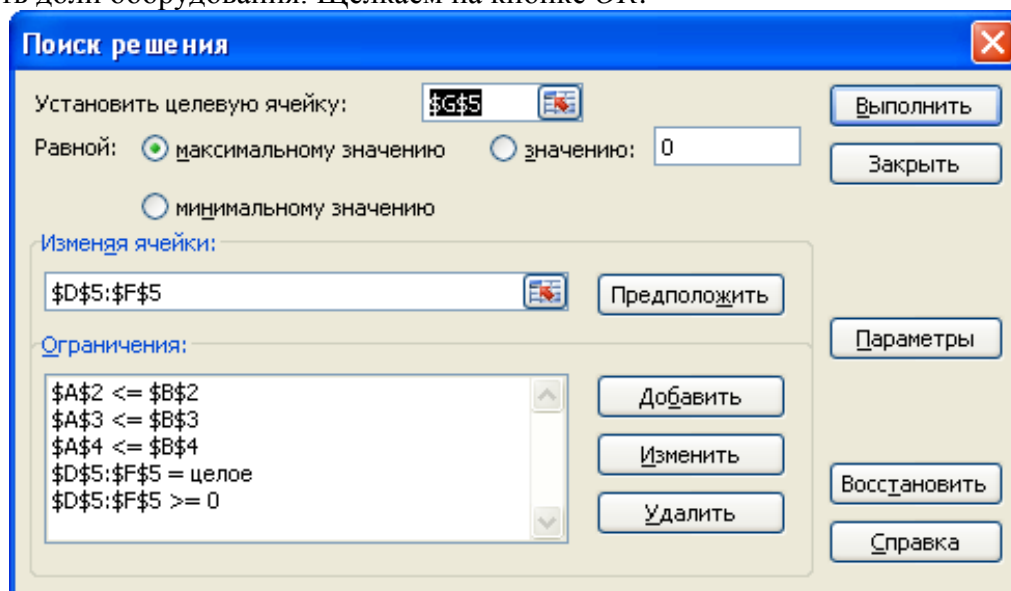


Рис. 4 Заполненное диалоговое окно

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 *OK*.

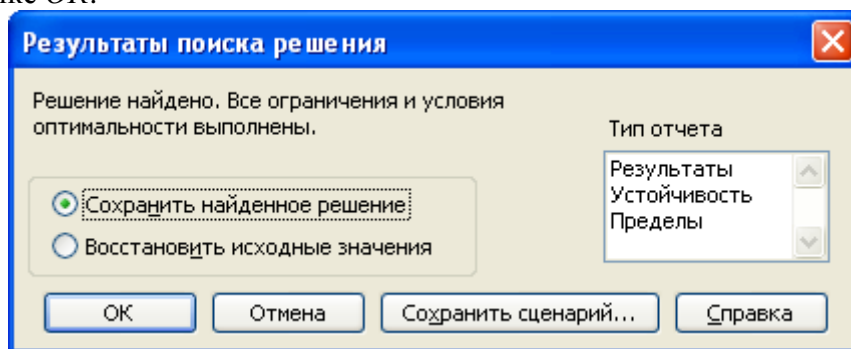


Рис. 6 Сохранение результатов

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