

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев М.Г.  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 2024.03.28  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

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

Кафедра Цифровых систем и инженерных технологий

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



## Рабочая программа дисциплины

### Современные проблемы цифровой трансформации

Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы: - Биотехнология биоэкспертиза продукции

Квалификация: магистр

Форма обучения: очно-заочная

Балашиха 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки  
19.04.01 Биотехнология

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры «Цифровых систем и инженерных технологий», к.э.н., доцентом Сидоровым А.В.

Рецензенты: О.А. Липа, к.т.н., доцент кафедры электрооборудования и электротехнических систем ФГБОУ ВО РГУНХ им. В.И. Вернадского

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

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
<b>Обще-профессиональные компетенции</b>	
<b>ОПК-2</b> Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-2.1 Использует знания о процессах, методах поиске, хранении, обработки, представлении, распространении информации и способах осуществления информационных технологий; современных инструментальных средах, программно-технических платформах и программных средствах для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать (З):</b> методы поиска, хранения, обработки, представления, распространения информации, современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, используемые для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь (У):</b> применять методы поиска, хранения, обработки, представления, распространения информации, современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, используемые для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть (В):</b> методами поиска, хранения, обработки, представления, распространения информации, современными инструментальными средами, программно-техническими платформами и программными средствами, используемые для решения задач профессиональной деятельности.</p>
ОПК-2.2 Демонстрирует навыки работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств	<p><b>Знать (З):</b> принципы работы с данными, современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства.</p> <p><b>Уметь (У):</b> применять навыки работы с данными, использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства.</p> <p><b>Владеть (В):</b> навыками работы с данными, современными информационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями, инструментальными средами, программно-техническими платформами и программными средствами.</p>
<b>ОПК-3</b> Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	
ОПК-3.1 Использует знания о принципах разработки алгоритмов и компьютерных программ; современных языках программирования и	<p><b>Знать (З):</b> принципы разработки алгоритмов и компьютерных программ, работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.</p> <p><b>Уметь (У):</b> применять знания о принципах разработки алгоритмов и компьютерных программ; современных</p>

языках работы с базами данных, средах разработки информационных систем и технологий	языках программирования и языках работы с базами данных, средах разработки информационных систем и технологий.
	<b>Владеть (В):</b> знаниями в области разработки алгоритмов и компьютерных программ, работы с базами данных, современными программными средами разработки информационных систем и технологий.
ОПК-3.1 Демонстрирует навыки разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в области биотехнологии	<b>Знать (З):</b> алгоритмы функционирования биотехнологических процессов и программ, математических моделей биопроцессов
	<b>Уметь (У):</b> использовать навыки разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в области биотехнологии
	<b>Владеть (В):</b> разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности

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

Дисциплина «Современные проблемы цифровой трансформации» относится к обязательной части ОПОП ВО.

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

**Задачами** изучения являются:

- овладение теоретическими, практическими и методическими вопросами цифровой трансформации;
- ознакомление с программными и техническими средствами информационных технологий 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	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
<b>часов</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>16,3</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	8
Промежуточная аттестация	0,3
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>91,7</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

Очно-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.	34	4	30	Практическое задание	ОПК-2, ОПК-3
Раздел 2. Цифровая трансформация в АПК – проблемы и перспективы.	39	8	31		
Раздел 3. Проблемы и перспективы применения современных цифровых технологий в энергетике.	34,7	4	30,7		
Промежуточная аттестация	4	0,3		Итоговое тестирование	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16,3</b>	<b>91,7</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. Геоинформационные системы и их применение в секторе АПК. Технология Big-Data. Нейротехнологии и искусственный интеллект. Технологии беспроводной связи и интернет вещей в АПК.

**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	Арзуманян, Ю.В. Основы цифровой трансформации: учебное пособие / Ю.В. Арзуманян, М.Б. Вольфсон; СПбГУТ. – Санкт-Петербург, 2022. – 130с.	<a href="https://portfolio.rgunh.ru/course/view.php?id=4700#section-0">https://portfolio.rgunh.ru/course/view.php?id=4700#section-0</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.	Крюкова, А.А. Цифровые технологии в системе управления предприятием / А.А. Крюкова. – Самара: ПГУТИ, 2023. -190с.	<a href="https://portfolio.rgunh.ru/course/view.php?id=4700#section-0">https://portfolio.rgunh.ru/course/view.php?id=4700#section-0</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.rgazu.ru/?q=node/774">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/774</a>
5.	Копырин А.С. [и др.] Цифровая экономика и системная цифровая трансформация: моногр. / А.С. Копырин, Е.В. Ведищева, В.В. Коваленко, Д.И. Попов, В.В. Драч / под общ. ред. А.С. Копырина. – Сочи: РИЦ ФГБОУ ВО «СГУ», 2023. – 196с.	<a href="https://portfolio.rgunh.ru/course/view.php?id=4700#section-0">https://portfolio.rgunh.ru/course/view.php?id=4700#section-0</a>

### 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.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/> (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 аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgunh.ru> (свободно распространяемое)
5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое)  
<https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).



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

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
<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 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы: - Биотехнология биоэкспертиза  
продукции

Квалификация: магистр

Форма обучения: очно-заочная

Балашиха 2025 г.

Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций

Код и наименование компетенции	Критерии освоения компетенции	Показатели оценивания сформированности компетенций	Процедуры оценивания
ОПК-2 Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	Пороговый (удовлетворительно)	<p><b>Знает:</b> принципы работы современного программного обеспечения и использовать его для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Умеет:</b> применять современное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеет:</b> основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации с использованием элементов искусственного интеллекта.</p>	Выполнение практического задания Итоговое тестирование
	Продвинутый (хорошо)	<p><b>Твердо знает:</b> принципы работы современного программного обеспечения и использовать его для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> применять современное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации с использованием элементов искусственного интеллекта.</p>	Выполнение практического задания Итоговое тестирование
	Высокий (отлично)	<p><b>Сформировавшееся систематическое знание:</b> принципы работы современного программного обеспечения и использовать его для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> применять современное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации с использованием элементов искусственного интеллекта.</p>	Выполнение практического задания Итоговое тестирование

Код и наименование компетенции	Критерии освоения компетенции	Показатели оценивания сформированности компетенций	Процедуры оценивания
ОПК-3 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	Пороговый (удовлетворительно)	<p><b>Знает:</b> современные парадигмы и технологии разработки.</p> <p><b>Умеет:</b> применять современные методы тестирования готовых разработок.</p> <p><b>Владеет:</b> терминологией в сфере разработки, внедрения и поддержки программных средств.</p>	Выполнение практического задания Итоговое тестирование
	Продвинутый (хорошо)	<p><b>Твердо знает:</b> современные парадигмы и технологии разработки.</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> применять современные методы тестирования готовых разработок.</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> терминологией в сфере разработки, внедрения и поддержки программных средств.</p>	Выполнение практического задания Итоговое тестирование
	Высокий (отлично)	<p><b>Сформировавшееся систематическое знание:</b> современные парадигмы и технологии разработки.</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> применять современные методы тестирования готовых разработок.</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> терминологией в сфере разработки, внедрения и поддержки программных средств.</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	не выполнено или более 50% заданий выполнены неправильно	Выполнено более 50% всех заданий, но менее 70%	Выполнено более 70% заданий, но есть ошибки	все задания выполнены без ошибок

### 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 или xlsx.**

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).

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

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

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

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:

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

### 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	Использован	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).

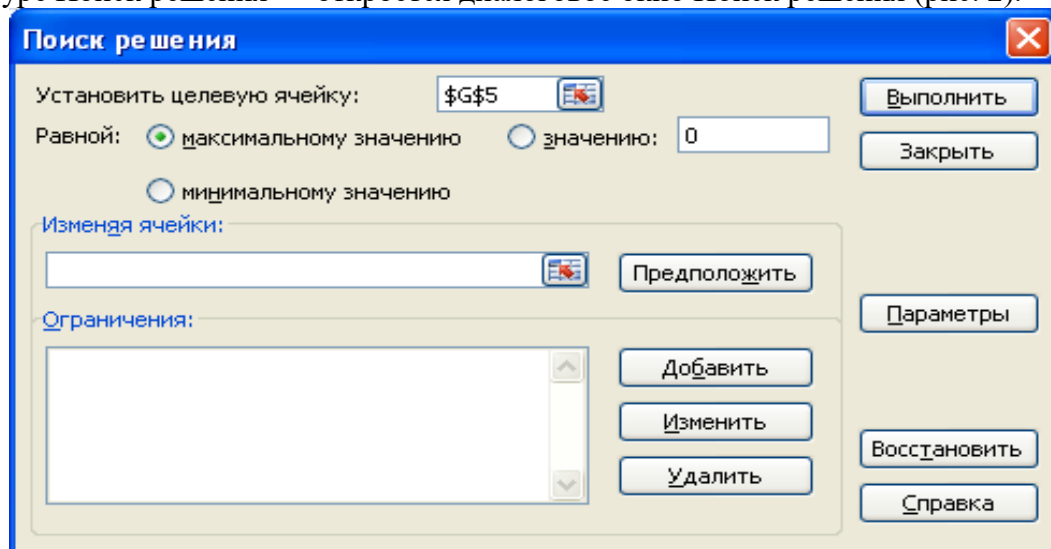


Рис.2 Поиск решения

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*.

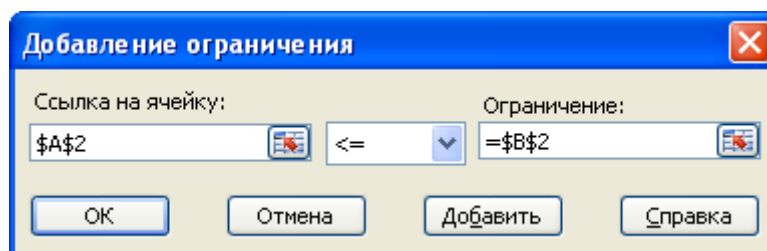


Рис. 3 Добавление ограничения

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*.

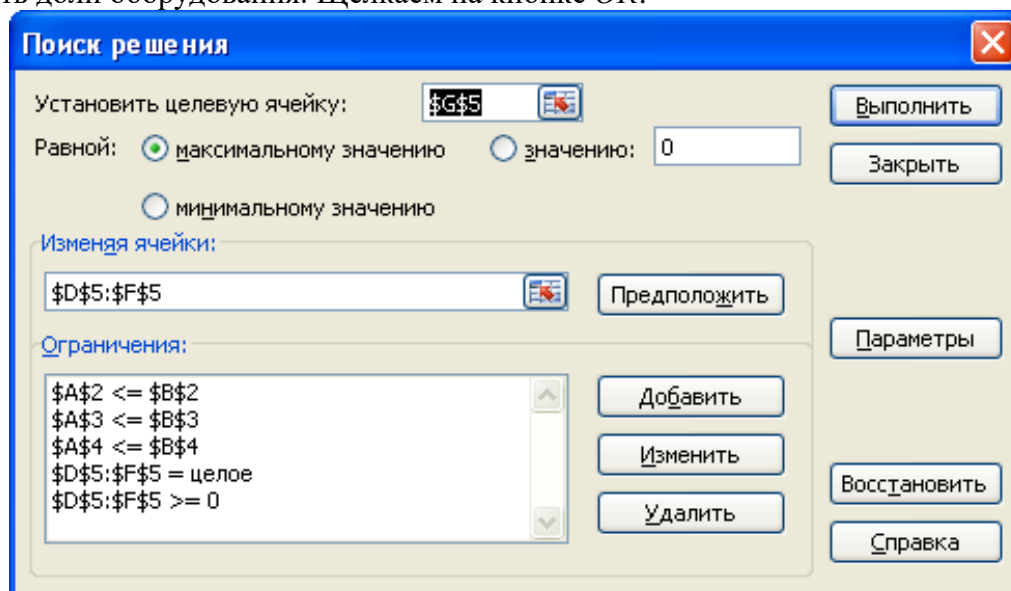


Рис. 4 Заполненное диалоговое окно

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*.

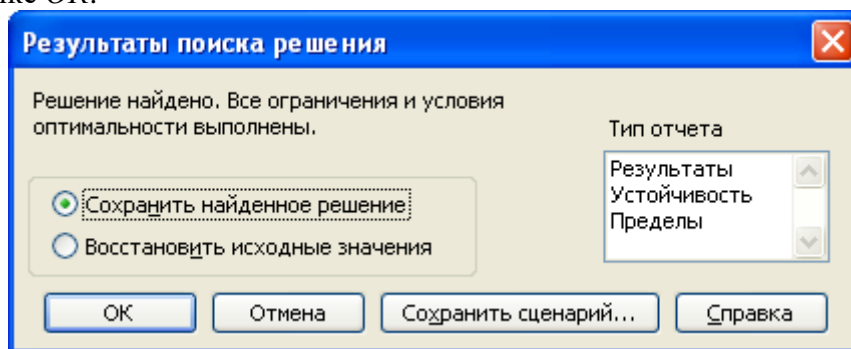


Рис. 6 Сохранение результатов

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.

### 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-2, ОПК-3).

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

№ п.п	Задание	Варианты ответов	Формируемая компетенция
Задания закрытого типа			
1.	INDUSTRY 4.0 базируется на:	киберфизических производственных системах  <i>цифровых технологиях</i>  аналоговых технологиях	ОПК-2, ОПК-3
2.	Наибольший уровень интенсивности использования цифровых технологий характерен для отрасли ...	<i>информационных технологий и телекоммуникаций</i>  электронной промышленности и микроэлектроники  железнодорожного машиностроения	ОПК-2, ОПК-3
3.	Для оценки скорости адаптации предприятий к цифровой трансформации и применяется индекс цифровизации бизнеса BDI (Business Digitalization Index). Он базируется на частных индексах:	<i>каналах передачи и хранения информации (облачных технологий, корпоративной почты, мессенджеров, систем автоматизации и т.д.)</i>  <i>цифровых технологий искусственного интеллекта, интернета вещей, 3D печати, электронного документооборота и других</i>  <i>интернет-инструментах для продвижения и развития предприятия</i>  <i>программах защиты цифровой информации и использования специализированных антивирусных программ</i>  <i>человеческого капитала, в частности, оценивается степень вовлеченности руководства в саморазвитие и развитие персонала в области цифровых компетенций</i>	ОПК-2, ОПК-3
4.	Технология	<i>Интернет-вещей</i>	ОПК-2, ОПК-3

	IoT -	Технология защиты компьютерных сетей  Система автоматизированного проектирования	3
6.	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  <i>с двумя перечисленными целями</i>	ОПК-2, ОПК-3
7.	Технологии цифровой трансформации и 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  <i>оба варианта верны</i>  нет верного ответа	ОПК-2, ОПК-3
8.	Преимуществами цифровой трансформации	улучшение клиентского опыта	ОПК-2, ОПК-3

	и является:	гибкость различных бизнес-процессов, а также их ускорение  <i>оба варианта верны</i>  нет верного ответа	
9.	Для 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:	Данные и модели  <i>Люди и компетенции</i>  Инфраструктура и сервисы	ОПК-2, ОПК-3
10.	Что не относится к объектам цифровой инфраструктуры:	<i>Радиоприемник</i>  IP-телефон  SIP-DECT-телефон	ОПК-2, ОПК-3
Задания открытого типа			
1.	Цифровой двойник – это	совокупность технологий, которые воспроизводят в виде цифрового аналога реальный физический объект (систему объектов)	ОПК-2, ОПК-3



2.	В чем заключается цель внедрения технологии цифровое землепользование?	создать и внедрить интеллектуальную систему управления, планирования и использования земель сельскохозяйственного назначения, функционирующую на основе цифровых, дистанционных, геоинформационных технологий и методов компьютерного моделирования	ОПК-2, ОПК-3
3.	В чем заключается цель внедрения технологии умное поле?	обеспечение стабильного роста производства сельскохозяйственной продукции растениеводства за счет внедрения цифровых технологий сбора, обработки и использования массива данных о состоянии почв, растений и окружающей среды	ОПК-2, ОПК-3
4.	В чем заключается цель внедрения технологии умный сад?	разработка интеллектуальной технической системы, осуществляющей в автоматическом режиме анализ информации о состоянии агробиоценоза сада, принятие управленческих решений и их реализацию роботизированными техническими средствами	ОПК-2, ОПК-3
5.	В чем заключается цель внедрения технологии умная ферма?	разработка технико-технологических решений по созданию ферм нового поколения на основе интеллектуальных цифровых технологий	ОПК-2, ОПК-3
6.	В чем заключается цель внедрения технологии умная теплица?	разработка современной комплексной технологии «Умная теплица», базирующейся на применении интернета вещей, для производства продуктов питания	ОПК-2, ОПК-3
7.	<b>Географическая информационная система</b> (геоинформационная система, ГИС) – это	система аппаратно-программных средств и алгоритмических процедур, созданная для цифровой поддержки, пополнения, управления, манипулирования, анализа, математико-картографического моделирования и образного отображения географически координированных данных	ОПК-2, ОПК-3

8.	Большие данные – это	структурированные или неструктурированные массивы данных большого объема	ОПК-2, ОПК-3
9.	Искусственный интеллект...	представляет собой технологию создания интеллектуальных компьютерных сетей, призванных заменить человеческий интеллект	ОПК-2, ОПК-3
10.	Экспертная система...	представляет собой автоматизированную систему, основанную на использовании методов искусственного интеллекта и базу знаний	ОПК-2, ОПК-3
11.	Информационная технология - это	совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, обработку, хранение, распространение и отображение информации с целью снижения трудоёмкости процессов использования информационного ресурса, повышения их надёжности и оперативности, рациональной организации того или иного достаточно часто повторяющегося информационного процесса	ОПК-2, ОПК-3
12.	Информационные технологии обработки данных...	предназначены для решения задач, по которым имеются необходимые входные данные и известны алгоритмы	ОПК-2, ОПК-3
13.	Информационные технологии управления...	направлена на создание различных видов отчетов	ОПК-2, ОПК-3
14.	Информационной услугой...	является получение и предоставление в распоряжение пользователя информационных продуктов	ОПК-2, ОПК-3
15.	Информационный продукт – это...	документированная информация, подготовленная в соответствии с потребностями пользователей и представленная в форме товара	ОПК-2, ОПК-3