

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

филиал Федерального государственного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Уфимский университет науки технологий» в г. Кумертау

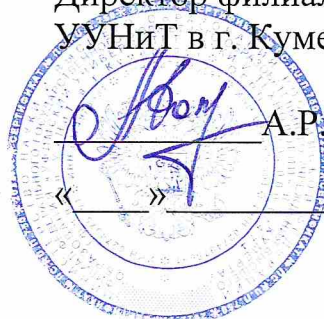
Отделение дополнительного профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала  
УУНиТ в г. Кумертау

А.Р. Фахруллина

2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«Переход на цифровое производство как концепция  
повышения конкурентоспособности предприятия»**

Трудоемкость программы – 72 часа  
Форма итоговой аттестации – итоговый тест  
Форма обучения – очно-заочная

Программа рассмотрена на заседании ученого совета филиала УУНиТ в г. Кумертау  
комиссией по учебной деятельности, протокол № 6 от 24.05.2023 г.

Председатель комиссии по учебной деятельности  А.В. Ерофеев

Кумертау, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель реализации программы.....	2
2. Требования к результатам обучения.....	2
3. Содержание программы .....	3
4. Материально-технические условия реализации программы.....	9
5. Учебно-методическое обеспечение программы .....	10
6. Оценка качества освоения программы .....	12
7. Составители программы.....	12
Приложение А Перечень вопросов итогового теста .....	13

## 1. Цель реализации программы

Цель: совершенствование и (или) получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации:

- рассмотреть концепции цифрового производства;
- рассмотреть применение искусственного интеллекта в цифровом производстве;
- рассмотреть организацию работ по переходу на цифровое производство;
- изучить зарубежный и отечественный опыт перехода на цифровое производство.

## 2. Требования к результатам обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций, указанных в п.1:

### **слушатель должен знать:**

- основы цифрового производства;
- инструменты и технологии для повышения конкурентоспособности предприятия;

### **слушатель должен уметь:**

- применять цифровые инструменты и технологии, уметь разрабатывать модели представления изделий, деталей, технологических процессов изготовления сборочных узлов, оборудования в цифровом производстве.

**Категория слушателей** – лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование, а также лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование

**Срок обучения** – 72 часа

**Форма обучения** – очно-заочная с применением ДОТ.

### 3. Содержание программы

#### Учебный план

программы повышения квалификации

#### «Переход на цифровое производство как концепция повышения конкурентоспособности предприятия»

№ п/ п	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе, час.			Промежуточная аттестация (зачет)
			Лекци и	РГР	СРС	
1	Раздел 1. Введение в курс	10	4	-	6	-
2	Раздел 2. Концепция цифрового производства	12	6	-	6	-
3	Раздел 3. Искусственный интеллект в цифровом производстве	14	6	-	8	-
4	Раздел 4. Моделирование систем и процессов в цифровом производстве	10	6	-	4	-
5	Раздел 5. Организация работ по переходу на цифровое производство	12	6	-	6	-
6	Раздел 6. Зарубежный и отечественный опыт перехода на цифровое производство	12	6	-	6	-
Итоговая аттестация		2	Зачет (итоговый тест)			2
Всего		72	34	-	36	2

**Учебно-тематический план**  
 программы повышения квалификации  
**«Переход на цифровое производство как концепция повышения  
 конкурентоспособности предприятия»**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, час.	В том числе, час.		
			лекции	РГР	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Введение в курс</b>	10	4	-	6
	Тема 1.1 Основные термины и определения		2	-	2
	Тема 1.2 Цифровая стратегия как фактор повышения конкурентоспособности предприятия		2	-	4
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Концепция цифрового производства</b>	12	6	-	6
	Тема 2.1 Основные элементы цифрового производства		2	-	2
	Тема 2.2 Модели представления изделий, деталей, технологических процессов изготовления сборочных узлов, оборудования в цифровом производстве		2	-	2
	Тема 2.3 Интеграция CAD/CAM/ERP/MES систем, оборудования, промышленных роботов, процессов и др. подсистем в цифровом производстве		2		2
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Искусственный</b>	14	6	-	8

	<b>интеллект в цифровом производстве</b>				
	Тема 3.1 Основные понятия об искусственном интеллекте.		2		2
	Тема 3.2 Создание систем искусственного интеллекта		1		2
	Тема 3.3 Большие данные –BigData в цифровом производстве		1		2
	Тема 3.4 Внедрение искусственного интеллекта в экономику России		1		1
	Тема 3.5 Виды и сферы применения искусственного интеллекта. Тенденции развития.		1		1
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Моделирование систем и процессов в цифровом производстве</b>	10	6	-	4
	Тема 4.1 Тенденции в промышленном производстве и их влияние на информационные технологии		2		2
	Тема 4.2 Методы и средства моделирования производственных процессов		2		1
	Тема 4.3 Цифровые двойники		2		1
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Организация работ по переходу на цифровое производство</b>	12	6	-	6
	Тема 5.1 Этапы работ по переходу на цифровое производство		4	-	4

	Тема 5.2 Оценка экономической эффективности цифрового производства		2	-	2
<b>6</b>	<b>Раздел 6. Зарубежный и отечественный опыт перехода на цифровое производство</b>	12	6	-	6
	Тема 6.1 Зарубежный опыт перехода на цифровое производство		2		2
	Тема 6.2 Отечественный опыт перехода на цифровое производство		4		4
Итоговая аттестация			Зачет (итоговый тест)		

### Учебная программа

программы повышения квалификации

## **«Переход на цифровое производство как концепция повышения конкурентоспособности предприятия»**

### **Раздел 1. Введение в курс. (10 час.)**

Тема 1.1 . Основные термины и определения (4 час.)

В теме 1.1 рассматриваются основные термины и определения цифрового производства, Индустрия 4.0, IoT.

Тема 1.2 Цифровая стратегия как фактор повышения конкурентоспособности предприятия (6 час.)

В теме 1.2 рассматриваются стратегические цели и задачи развития цифровой экономики в России, зафиксированные в национальном проекте «Цифровая экономика».

### **Раздел 2. Концепция цифрового производства (12 час.)**

Тема 2.1 Основные элементы цифрового производства (4 час.)

В теме 2.1 рассматриваются Основные элементы цифрового производства, инструменты и системы цифровой трансформации.

Тема 2.2 Модели представления изделий, деталей, технологических процессов изготовления сборочных узлов, оборудования в цифровом производстве (4 час.)

В теме 2.2 рассматриваются модели представления изделий, деталей, технологических процессов изготовления сборочных узлов, оборудования в цифровом производстве в соответствии со стандартом ISA-95.

Тема 2.3 Интеграция CAD/CAM/ERP/MES систем, оборудования, промышленных роботов, процессов и др. подсистем в цифровом производстве (4 час.)

В теме 2.3 рассматриваются проблемы интеграция CAD/CAM/ERP/MES систем, оборудования, промышленных роботов, процессов и др. подсистем в цифровом производстве. Рассмотрена ведущая российская цифровая платформа, структура и возможности.

**Раздел 3. Искусственный интеллект в цифровом производстве (14 час.)**

Тема 3.1 Основные понятия об искусственном интеллекте (4 час.)

В теме 3.1 рассматриваются основные понятия об искусственном интеллекте, особенности применения.

Тема 3.2 Создание систем с искусственным интеллектом (3 час.)

В теме 3.2 рассматриваются различные методы формирования знаний, различные модели представления знаний (фреймы, правила продукции, нейронные сети, семантические сети).

Тема 3.3 Большие данные –BigData в цифровом производстве (3 час.)

В теме 3.3 рассматривается понятие больших данных и освещаются вопросы, касающиеся их назначения, области применения, техник и методов анализа. Показаны перспективы развития рынка больших данных в России

Тема 3.4 Внедрение искусственного интеллекта в экономику России (2 час.)



В теме 3.4 рассмотрены национальная стратегия развития искусственного интеллекта до 2030 года. Рассмотрены проблемы внедрения искусственного интеллекта в экономику России.

Тема 3.5 Виды и сферы применения искусственного интеллекта. Тенденции развития (2 час.)

В теме 3.5 рассмотрены области активного инвестирования такие как встроенный (ИИ), машинное обучение и обработка данных на естественном языке. Приведены примеры применения искусственного интеллекта, тенденции развития.

Раздел 4. Моделирование систем и процессов в цифровом производстве (10 час.)

Тема 4.1 Тенденции в промышленном производстве и их влияние на информационные технологии (4 час.)

В теме 4.1 рассматриваются тенденции в промышленном производстве и их влияние на информационные технологии, приводится определение жизненного цикла изделия и необходимость применения моделирования на всех этапах жизненного цикла изделия.

Тема 4.2 Методы и средства моделирования производственных процессов (3 час.)

В теме 4.2 рассматриваются основные понятия и определения, приводится классификация программных продуктов, приведены примеры применения

Тема 4.3 Цифровые двойники (3 час.)

В теме 4.3 рассматриваются определения цифровых двойников, категории цифровых двойников, примеры применения.

**Раздел 5. Организация работ по созданию цифрового производства (12 час.)**

Тема 5.1 Этапы работ по переходу на цифровое производство (8 час.)

В теме 5.1 рассматриваются этапы работ по переходу на цифровое производство, проблемы перехода на цифровое производство.

Тема 5.2 Оценка экономической эффективности цифрового производства (4 час.)

В теме 5.2 рассматриваются вопросы оценки экономической эффективности цифрового производства, приведены примеры расчета экономической эффективности цифрового производства.

### **Раздел 6. Зарубежный и отечественный опыт перехода на цифровое производство (12 час.)**

Тема 6.1 Зарубежный опыт перехода на цифровое производство (4 час.)

В теме 6.1 рассматривается зарубежный опыт перехода на цифровое производство, приведены примеры из различных отраслей промышленности (4 час.)

Тема 6.2 Отечественный опыт перехода на цифровое производство (8 час.)

В теме 6.2 рассматривается отечественный опыт перехода на цифровое производство, приведены примеры из различных отраслей промышленности.

## **4. Материально-технические условия реализации программы**

При реализации данной программы должны быть созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (согласно положениям Гражданского кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 N 499\*(4), порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ,

утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 №2):

- наличие качественного доступа педагогических работников и слушателей к информационно-телекоммуникационной сети Интернет на скорости не ниже 512 Кбит/с;

- наличие установленных программно-технических средств для слушателей и педагогических работников (MicrosoftWord, ZOOM);

- предоставление каждому слушателю и педагогическому работнику свободный доступ к средствам информационных и коммуникационных технологий (СДО ).

## **5. Учебно-методическое обеспечение программы**

### Раздел 1. Введение в курс

1. Стратегия цифровой трансформации: написать, чтобы выполнить. <https://www.strategy.cdto.ranepa.ru>.

2. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474.

О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года. <http://www.kremlin.ru/acts/bank>.

### Раздел 2. . Концепция цифрового производства

1. Карпунина Е.К. «SOCIETY 5.0»: Соотношение экономических выгод и социальных благ цифровизации // Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития. 2019. С. 328- 336.

2. Цифровые платформы: подходы к определению и типизации//АНО «Цифровая экономика» [Электронный ресурс] – [http://files.data-economy.ru/digital\\_platforms\\_project.pdf](http://files.data-economy.ru/digital_platforms_project.pdf).

### Раздел 3. Искусственный интеллект в цифровом производстве

1. Что такое глубокое обучение? <http://iwtkl.livejournal.com/17828.html>

2. Иванов А. Искусственный интеллект. Текущие достижения и направления развития.

3. Как искусственный интеллект поможет спасти планету.  
<https://news.rambler.ru/other/39160318-kak-iskusstvennyy-intellekt-pomozhet-spasti-planetu>

4. Развитие искусственного интеллекта. <https://www.economy.gov.ru>

5. [https://www.dw.com/Яна Беляева. Искусственный интеллект в России: Большим планам, мешает нехватка денег](https://www.dw.com/Яна_Беляева_Искусственный_интеллект_в_России:_Большим_планам,_мешает_нехватка_денег)

#### Раздел 4. Моделирование систем и процессов в цифровом производстве

1. Селиванов, В. В., & Селиванова, Л. Н. Виртуальная реальность как метод и средство обучения. Образовательные технологии и общество, 17 (3), 2019. С. 378-391.

2. Селиванова В. В. (2016). Субъект и виртуальная реальность: психическое развитие, обучение /под ред. Смоленск: Издательство СмолГУ, 2016. 430 с.

3 Аналитика Big Data для руководителей и менеджеров. <https://www.bigdata.school.ru/wiki/big-data>

4. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровой\\_двойник](https://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровой_двойник)

5. Толуев Ю. И., Рихтер К. Комплексное применение имитационного моделирования при реализации концепции e-Manufacturing // Имитационное моделирование. Теория и практика, материалы Всероссийской научно-практической конференции по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «ИММОД-2003». СПб., 2003.

6. URL: <http://www.3ds.com/products-services/delmia>.

7. URL: <http://www.plm.automation.siemens.com>.

8. Лычкина Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов : учеб, пособие. М. :ИНФРА-М, 2011.

#### Раздел 5. Организация работ по созданию цифрового производства

1. Методика расчета целевых показателей. <http://strategy.cdto.ranepa.ru>

#### Раздел 6. Зарубежный и отечественный опыт перехода на цифровое производство

1. Формирование цифровой грамотности обучающихся: Методические рекомендации для работников образования в рамках реализации

Федерального проекта «Цифровая образовательная среда» / Авт.-сост. М.В. Кузьмина и др. – Киров: ИРО Кировской области, 2019. - 47 с. URL: <https://www.kirovipk.ru/wp-content/uploads/2019/12/formirovanie-czifrovojgramotnosti-obuchayushhihsya-metodicheskie-rekomendaczii-dlya-rabotnikovobrazovaniya.pdf>.

2. <https://neftegaz.ru/news/tsifrovizatsiya/513068-gazpromneft-orenburg-sozdaet-tsifrovoe-mestorozhdenie/>

3. <https://www.rosneft.ru/press/news/item/195043/>

## **6. Оценка качества освоения программы**

Оценка качества освоения программы осуществляется в виде зачета в письменной форме на основе результатов прохождения итогового теста по основным разделам программы.

Перечень вопросов итогового теста приведен в приложении А.

Слушатель считается аттестованным и получает после прохождения итогового теста «зачтено», если количество правильных ответов составляет от 80 до 100%.

## **7. Составитель программы**

Составитель программы:

Новиков Н.И., к.т.н., доцент кафедры «Технологии производства летательных аппаратов»

## Приложение А Перечень вопросов итогового теста

1. Переход на цифровое производство возможен только на основе единых сред
  - A) методической
  - B) методической и организационной
  - C) методической, информационной и программной
  - D) методической, организационной, информационной, программной и технической
2. К ключевым инструментам цифровой трансформации относят :
  - A) облачные вычисления и большие данные
  - B) искусственный интеллект
  - C) интернет вещей, облачные вычисления и большие данные
  - D) автономная робототехника
  - E) все перечисленное
3. Какая из цифровых технологий ориентирована на формирование децентрализованных хранилищ данных?
  - A) «большие данные»
  - B) блокчейн-технология
  - C) беспроводная связь
4. В цифровом производстве моделирование систем и процессов необходимо применять на этапах:
  - A) конструкторской подготовки производства
  - B) конструкторской и технологической подготовки производства
  - C) при производстве и эксплуатации изделия
  - D) на всех этапах жизненного цикла изделия
5. Технология, продукт или сервис, который служит «верхней» основой для других компаний, разрабатывающих дополнительные технологии, продукты или сервисы.
  - A) транзакционная платформа

В) интегрированная платформа

С) инновационная платформа

6. Данная технология позволяет исследовать трехмерные объекты и окружающую среду, визуализировать ход процесса и получать знания с помощью виртуального опыта.

А) 5G

В) VR

С) CR

7. Выбор формы представления знаний в автоматизированной системе цифрового производства должен определяться:

А) на основании анализа объекта автоматизации

В) на основании решения руководителя

С) на основании знаний программиста конкретной среды разработки

Д) на основании анализа объекта автоматизации, концепции развития цифрового производства на предприятии и современных тенденций развития в данной области

8. Для реализации концепции e-Manufacturing используются программные продукты

А) средства для «интеллектуального» хранения разнообразных текстовых и графических данных об изделии и производственного назначения, первоначально представленных в самых различных форматах

В) средства для имитационного (дискретного) моделирования объектов и процессов в производственной системе

С) средства для визуализации моделируемого объекта и результатов моделирования.

С) все перечисленные

9. Какая технология не входит в перечень сквозных цифровых технологий в проекте «Цифровые технологии»?

А) искусственный интеллект

В) технологии виртуальной и дополненной реальностей

С) технологии квантовой телепортации

10. Что не относится к новым производственным технологиям?

А) цифровое проектирование и управление ЖЦ изделия

В) квантовые сенсоры и метрология

С) технологии «умного» производства

***Ключ к итоговому тесту***

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	D	E	B	D	C	B	D	C	C	B

***Критерии оценки:***

«зачтено» - 8-10 правильных ответов;

«не зачтено» - менее 8 правильных ответов.