

# СЕРТИФИКАТ

№ 02DIGTWIN-0222-5

дата выдачи: 12.12.2022 г.

подтверждает, что

**Симанженков Константин Александрович**

успешно освоил(а) курс

**ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ИЗДЕЛИЙ**

2 зачетных единицы

Описание освоенного курса и достигнутых результатов обучения приведено  
в приложении к настоящему сертификату.

Электронная версия сертификата:

<https://open.spbstu.ru/certificate/02DIGTWIN-0222-5.pdf>



проректор  
по образовательной деятельности  
Е. М. Разинкина

# Симанженков Константин Александрович

Идентификационный номер: 3401530

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПЕТРА ВЕЛИКОГО  
<http://www.spbstu.ru/>

КУРС: ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ИЗДЕЛИЙ  
<https://openedu.ru/course/spbstu/DIGTWIN/>

Период освоения курса:  
с 10 октября 2022 г. по 11 декабря 2022 г.

Оценка, количество часов и зачетных единиц:

| Зачетные<br>единицы | Часы  |       | Оценка       |            |          |
|---------------------|-------|-------|--------------|------------|----------|
|                     | Общие | Акад. | 100-балльная | 5-балльная | Прописью |
| 2                   | 54    | 72    | 88           | 5          | отлично  |

Шкала соответствия системы оценивания:

| Шкала оценивания |            |                     |
|------------------|------------|---------------------|
| 100-балльная     | 5-балльная | Прописью            |
| 86-100           | 5          | отлично             |
| 71-85            | 4          | хорошо              |
| 60-70            | 3          | удовлетворительно   |
| 0-59             | 2          | неудовлетворительно |

ПРОГРАММА КУРСА:

## Модуль 1. Подходы к определению понятия «цифровой двойник»

- Тема 1. Концепция цифровых двойников
- Тема 2. Основные подходы к определению понятия «цифровой двойник»
- Тема 3. Концепция цифровых двойников изделий

## Модуль 2. Математическое и компьютерное моделирование

- Тема 4. Математические и компьютерные модели
- Тема 5. Мультидисциплинарные модели. Адекватность моделей

- Тема 6. Верификация моделей
- Тема 7. Валидация моделей
- Тема 8. Верификация и валидация программного обеспечения
- компьютерного моделирования

### **Модуль 3. Элементы и инструменты разработки цифровых двойников изделий**

- Тема 9. Многоуровневая система требований
- Тема 10. Цифровые (виртуальные) испытания
- Тема 11. Цифровые (виртуальные) испытательные стенды и полигоны
- Тема 12. Программно-технологическая платформа цифровых двойников

### **Модуль 4. Цифровые двойники изделий**

- Тема 13. Цифровая модель изделия
- Тема 14. Двусторонние информационные связи
- Тема 15. Цифровые двойники для вновь разрабатываемых и эксплуатируемых изделий
- Тема 16. Перспективы развития цифровых двойников в высокотехнологичной промышленности
- **Итоговая аттестация**

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ:**

Курс направлен на формирование знаний и представлений:

- об основных подходах к определению понятия и термина «цифровой двойник»;
- об основах разработки, верификации и валидации математических, компьютерных и цифровых моделей;
- о порядке формирования многоуровневой системы требований к изделию;
- об основах проведения цифровых (виртуальных) испытаний изделия при помощи цифровых (виртуальных) испытательных стендов и полигонов на программно-технологической платформе (цифровой платформе);
- об особенностях обеспечения двусторонних информационных связей цифрового двойника с изделием,

### **НАПРАВЛЕННЫЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ:**

- способность к критическому восприятию концепций и подходов к созданию цифровых двойников;
- владение понятийно-терминологическим аппаратом по тематике цифровых двойников изделий;
- способность использовать полученные знания в ходе разработки и реализации корпоративных стратегий цифровой трансформации;

- понимание основных положений новой парадигмы цифрового проектирования и моделирования как качественно иного подхода к созданию глобально конкурентоспособной продукции нового поколения в условиях разворачивающейся IV промышленной революции;
- понимание эффективности использования и перспектив развития цифровых двойников изделий в высокотехнологичной промышленности,

#### СООТВЕТСТВУЮЩИХ ФГОС ВО СЛЕДУЮЩИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ:

- 01.04.03 Механика и математическое моделирование
- 01.04.03 Механика и математическое моделирование
- 09.04.02 Информационные системы и технологии
- 15.04.01 Машиностроение
- 15.04.03 Прикладная механика
- 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
- 27.04.04 Управление в технических системах
- 27.04.05 Инноватика
- 27.04.06 Организация и управление наукоемкими производствами
- 27.04.07 Наукоемкие технологии и экономика инноваций

#### СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ (100-БАЛЛЬНАЯ)

| № | Наименование оценивающего мероприятия | Набранный балл | Максимальный балл | Коэффициент |
|---|---------------------------------------|----------------|-------------------|-------------|
| 1 | Промежуточная аттестация              | 95             | 100               | 0,64        |
| 2 | Экзаменационный тест                  | 77             | 100               | 0,36        |
| 3 | Итоговая оценка                       | 88             | 100               | 1           |

Приложение к сертификату №  
02D1GTWIN-0222-5  
дата выдачи: 12.12.2022 г.

проректор  
по образовательной деятельности  
Е. М. Разинкина

