



**ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ
«ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ПО»
НА БАЗЕ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА
ДЛЯ НУЖД ОПК**

ТОРГОВО-ИНЖЕНЕРНАЯ ПЛОЩАДКА НА БАЗЕ КИБЕРПОЛИГОНА



1 Международные и федеральные требования (стандарты)
Источник: стандарты и требования ФОИВов

2 Отраслевые требования и условия применения
Источник: требования отраслевых объединений и госкорпораций

3 Будущее требования и вызовы, рыночные тренды
Источник: программы РГ НТИ (xxxНЕТов), форсайт-прогнозы

Лаборатории и испытательные центры



ЦИФРОВОЙ КИБЕРПОЛИГОН

Интеллектуальные системы моделирования поведения «цифровых двойников» материалов в виртуальных внешних средах с различными комбинированными профилями воздействий и оценки соответствия заданным требованиям

Производители и поставщики



Инжиниринговые центры и технопарки



Цифровые паспорта

Экспресс сертификаты соответствия

Предиктивные траектории контроля

НАЦИОНАЛЬНЫЙ БАНК ДАННЫХ И ЗНАНИЙ



БД по материалам и веществам



Библиотека цифровых двойников материалов



БД конструкций и изделий



Библиотека цифровых двойников изделий



БД технологий изготовления



Библиотека цифровых двойников технологий



БД применения и эксплуатации



Библиотека цифровых моделей по применению решений



БД внешней среды



Библиотека цифровых моделей по применению решений

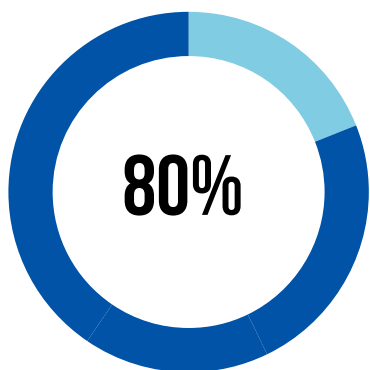
Системы сбора и валидации внешних данных с применением ИИ

«Умное» инженерное и специальное ПО CAD-CAE-CAM-PLM

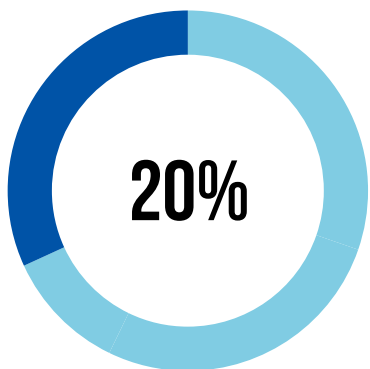
Интеллектуальные системы управления результатами интеллектуальной деятельности (СУРИД)

Цифровые платформы и площадки для совместного решения вопросов в области материаловедения и применения новых материалов, с участием МСП

ИНЖЕНЕРНОЕ ПО — ОСНОВА КИБЕРПОЛИГОНА



операционных систем в госсекторе приходится на Microsoft (на 2020 год)*



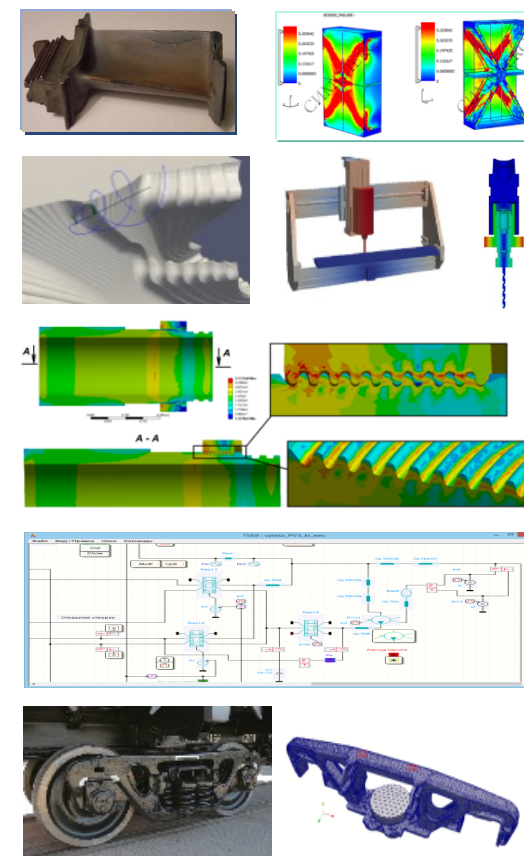
Средняя доля отечественного инженерного ПО (2016-2019 годы)*

- Более 30 типов инженерного ПО (ИПО);
- Высокий уровень сложности: от разработки до эксплуатации;
- Некоторые типы ИПО не разрабатываются в РФ;
- Ограниченное функциональное соответствие отечественного и открытого ИПО;
- Большая часть отечественного ИПО работает только в ОС Microsoft Windows;
- Осложненное взаимодействие отечественных разработчиков и потребителей ИПО.

ПРОЦЕСС ЗАМЕЩЕНИЯ ПО В ОРГАНИЗАЦИЯХ

Коммерческие	43%	51%	6%
Государственные	47%	40%	13%

■ не замещали ■ в процессе замещения ■ большая часть замещена



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РАЗРАБОТЧИКОВ И ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ИНЖЕНЕРНОГО ПО



ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ НА БАЗЕ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА

ПОТРЕБИТЕЛИ ИПО

Приемы эксплуатации
и опыт практического
применения

Физико-
математический аппарат

ПРОИЗВОДИТЕЛИ ИПО

Программное
обеспечение

- ◆ Классификация ИПО, формирование перечней функциональных требований;
- ◆ Обобщение опыта различных отраслей промышленности с учетом уровня наилучших доступных технологий;
- ◆ Верификация ИПО, накопление базы референсных решений для внедрения в промышленности;

- ◆ Формирование ТЗ на доработку отечественного ИПО;
- ◆ Формирование экосистемы потребителей и разработчиков ИПО, создание открытой платформы ИПО;
- ◆ Развитие, поддержка и внедрение решений на базе открытого ИПО.

ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ «ИНЖЕНЕРНОЕ ПО»



ЭКСПЕРТНЫЕ ГРУППЫ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ТИПАМ ИПО

Иностранное ИПО

уровень наилучших доступных технологий

санкционные риски

Отечественное ИПО

импортонезависимость

недостаточность функциональных характеристик

Свободное ИПО

интеграция с международной экосистемой разработчиков

необходимость организации поддержки пользователей

Поручение Президента РФ

Разработка и реализация механизма перехода МГТУ им. Н.Э. Баумана к применению отечественного и открытого ПО

2021 г.

● Системное и офисное ПО (Минцифры, НИИ Восход)

● 2 базовых типа ИПО: CAD, CAE в области динамики и прочности (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

● 30 типов ИПО по областям инженерной деятельности (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

● Реализация механизма перехода к импортонезависимому ИПО в интересах предприятий и отраслей промышленности

2022 г.
и далее
Минцифры НИИ
Восход МГТУ им.
Н.Э. Баумана



ОПЫТ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА



Разработка методологии и наилучших практик применения ИПО;
Решение инженерных задач по заказам промышленности;

- Решение инженерных задач по заказам промышленности;
- Разработка программно-аппаратных комплексов.

The collage illustrates the following processes and results:

- Geometric modeling:** Includes diagrams for 'Проработка узлов конструкции' (refined node construction) and 'Уточнение элементов конструкции' (refining construction elements).
- Strength analysis:** Shows 'Создание расчетной среды цифрового двойника' (creation of a digital twin calculation environment) and 'Численный эксперимент' (numerical experiment).
- Design and Production:** 'Проектирование комплекта технологических оснасток' (design of a set of technological fixtures) and 'Изготовление конструкции' (construction manufacturing).
- Industrial Equipment:** Photos of a large pipe section and a server rack.
- Simulation and Analysis:** 3D models of a cube with a sphere on top, a curved structure, and a beam with stress distribution. A table of MAC values is shown below the cube model.
- Manufacturing:** Images of laser cutting, assembly, and a mechanical part.
- Stress Analysis:** A color-coded stress distribution plot with a legend in MPa (Units: MPa).

MAC	Max	Min
1	0.0275	0.0000
2	0.0275	0.0000
3	0.0275	0.0000
4	0.0275	0.0000
5	0.0275	0.0000
6	0.0275	0.0000
7	0.0275	0.0000
8	0.0275	0.0000
9	0.0275	0.0000
10	0.0275	0.0000
11	0.0275	0.0000
12	0.0275	0.0000
13	0.0275	0.0000
14	0.0275	0.0000
15	0.0275	0.0000
16	0.0275	0.0000
17	0.0275	0.0000
18	0.0275	0.0000
19	0.0275	0.0000
20	0.0275	0.0000
21	0.0275	0.0000
22	0.0275	0.0000
23	0.0275	0.0000
24	0.0275	0.0000
25	0.0275	0.0000
26	0.0275	0.0000
27	0.0275	0.0000
28	0.0275	0.0000
29	0.0275	0.0000
30	0.0275	0.0000
31	0.0275	0.0000
32	0.0275	0.0000
33	0.0275	0.0000
34	0.0275	0.0000
35	0.0275	0.0000
36	0.0275	0.0000
37	0.0275	0.0000
38	0.0275	0.0000
39	0.0275	0.0000
40	0.0275	0.0000
41	0.0275	0.0000
42	0.0275	0.0000
43	0.0275	0.0000
44	0.0275	0.0000
45	0.0275	0.0000
46	0.0275	0.0000
47	0.0275	0.0000
48	0.0275	0.0000
49	0.0275	0.0000
50	0.0275	0.0000