



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

## Институт дополнительного образования

**СОГЛАСОВАНО**

на заседании Учёного совета  
от «26» 03 2025 г.  
Протокол № 5

**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. проректора  А.В. Троицкий  
«26» 03 2025 г.

### Дополнительная профессиональная программа повышение квалификации

**«Трёхмерное моделирование. Базовый курс»**

**Автор-составитель:**

Капралов А.О.

г. Королев, 2025 г.

## 1. РАЗДЕЛ «ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ»

### 1.1. Цель реализации программы

Изучение и освоение методов построения трехмерных моделей реальных конструкций, основных принципов оформления чертежной документации с использованием программ трёхмерного моделирования.

### Совершенствуемые компетенции

Таблица 1

| №<br>п/п | Компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Направление<br>подготовки<br>24.05.01<br>Проектирование,<br>производство и<br>эксплуатация ракет<br>и ракетно-<br>космических<br>комплексов |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Код компетенции                                                                                                                             |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Специалист                                                                                                                                  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5,5 года                                                                                                                                    |
| 1.       | способностью разрабатывать с использованием CALS-технологий на базе системного подхода последовательность решения поставленной задачи, определять внешний облик изделий, состав и объемно-массовые характеристики приборов, систем, механизмов и агрегатов, входящих в ракетный или ракетно-космический комплекс, а также состав, структуру, объемно-компоновочные схемы объектов наземного ракетно-космического комплекса | ПК-3                                                                                                                                        |
| 2.       | способностью проводить техническое проектирование изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов                                                                                                                                                    | ПК-4                                                                                                                                        |

## 1.2. Планируемые результаты обучения

Таблица 2

| №<br>п/п | Знать                                                                                                                               | Направление подготовки<br>24.05.01 Проектирование,<br>производство и<br>эксплуатация ракет и<br>ракетно-космических<br>комплексов<br>Код компетенции |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                     | Специалист                                                                                                                                           |
|          |                                                                                                                                     | 5,5 года                                                                                                                                             |
|          |                                                                                                                                     | ПК-3, ПК-4                                                                                                                                           |
| 1.       | основы моделирования трехмерных деталей                                                                                             | ПК-3, ПК-4                                                                                                                                           |
| 2.       | этапы выполнения трехмерных деталей                                                                                                 | ПК-3, ПК-4                                                                                                                                           |
|          | <b>Уметь</b>                                                                                                                        |                                                                                                                                                      |
| 1.       | решать стандартные профессиональные задачи с применением общинженерных знаний и моделирования.                                      | ПК-3, ПК-4                                                                                                                                           |
| 2.       | создавать трехмерные модели деталей и сборок.                                                                                       | ПК-3, ПК-4                                                                                                                                           |
| 3.       | создавать чертежи с моделями деталей и сборок.                                                                                      | ПК-3, ПК-4                                                                                                                                           |
|          | <b>Владеть</b>                                                                                                                      |                                                                                                                                                      |
| 1.       | основными приемами работы с современными компьютерными системами трехмерного моделирования и создания конструкторской документации; | ПК-3, ПК-4                                                                                                                                           |
| 2.       | навыками работы с системами конструкторского проектирования                                                                         | ПК-3, ПК-4                                                                                                                                           |
| 3.       | основами решения конкретных конструкторских задач                                                                                   | ПК-3, ПК-4                                                                                                                                           |

## 1.3 Категория обучающихся

Студенты старших курсов, обучающиеся по техническим направлениям, студенты старших курсов, обучающиеся по специальностям и направлениям подготовки Дизайн.

## 1.4. Требования к обучающимся

К освоению профессиональной программы повышения квалификации допускаются:

- 1) лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- 2) лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

### 1.5. Форма обучения

Форма обучения: очная с применением цифровых и дистанционных технологий.

### 1.6. Срок освоения программы, режим занятий:

- срок освоения программы – 48 академических часов;
- режим аудиторных занятий – 2 занятия по 4 академических часа, 2 дня в неделю;
- форма контроля – итоговая аттестация в виде зачета.

## 2. РАЗДЕЛ «СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ»

### 2.1. Учебный (тематический) план

Таблица 3

| №<br>п/п            | Наименование модулей<br>(разделов) и тем                                             | Всего<br>часов | Виды учебных занятий,<br>учебных работ |                          | Форма<br>контроля |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------|--------------------------|-------------------|
|                     |                                                                                      |                | Лекции                                 | Интерактивные<br>занятия |                   |
| 1.                  | Модуль 1. Интерфейс программ трёхмерного моделирования                               | 6              | 6                                      | -                        |                   |
| 2.                  | Модуль 2. Инструменты преобразования эскизов из двухмерного в трехмерное изображение | 10             | 2                                      | 8                        |                   |
| 3.                  | Модуль 3. Основы моделирования деталей                                               | 12             | 2                                      | 10                       |                   |
| 4.                  | Модуль 4. Технологии создания сборочных моделей                                      | 10             | 2                                      | 8                        |                   |
| 5.                  | Модуль 5. Инструменты создания чертежей                                              | 10             | 2                                      | 8                        |                   |
| Итоговая аттестация |                                                                                      |                |                                        |                          | Зачет             |
| Итого:              |                                                                                      | 48             | 14                                     | 34                       |                   |

## 2.2. Распределение часов (трудоемкость) по темам и видам работ

Таблица 4

| №<br>п/п            | Наименование модулей<br>(разделов)<br>и тем                                          | Общая<br>трудоемкость<br>(часы) | Аудиторные<br>занятия |                                       | Самост<br>оятель<br>ная<br>работа<br>(часы) | Форма<br>контроля |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------|
|                     |                                                                                      |                                 | Лекции<br>(часы)      | Практичес<br>кие<br>занятия<br>(часы) |                                             |                   |
| 1.                  | Модуль 1. Интерфейс программ трёхмерного моделирования                               | 6                               | 6                     | -                                     | -                                           |                   |
| 2.                  | Модуль 2. Инструменты преобразования эскизов из двухмерного в трехмерное изображение | 10                              | 2                     | 8                                     | -                                           |                   |
| 2.1                 | Тема 1. Создание и объекты эскиза                                                    | 4                               | 2                     | 2                                     | -                                           |                   |
| 2.2                 | Тема 2. Взаимосвязи эскиза                                                           | 4                               | -                     | 4                                     | -                                           |                   |
| 2.3                 | Тема 3. Инструменты эскиза                                                           | 2                               | -                     | 2                                     | -                                           |                   |
| 3.                  | Модуль 3. Основы моделирования деталей                                               | 12                              | 2                     | 10                                    | -                                           |                   |
| 4.                  | Модуль 4. Технологии создания сборочных моделей                                      | 10                              | 2                     | 8                                     | -                                           |                   |
| 5.                  | Модуль 5. Инструменты создания чертежей                                              | 10                              | 2                     | 8                                     | -                                           |                   |
| Итоговая аттестация |                                                                                      |                                 |                       |                                       |                                             | Зачет             |
| Итого:              |                                                                                      | 48                              | 14                    | 34                                    | -                                           |                   |

## 2.3. Календарный график

Таблица 5

| № | Содержание                       | Описание                                                                                                                                                           |
|---|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Начало занятий по программе      | Согласно учебно-методическому плану                                                                                                                                |
| 2 | Окончание занятий по программе   | Согласно учебно-методическому плану                                                                                                                                |
| 3 | Продолжительность учебной недели | Обучение проводится 2 дня в неделю в период с 9-00 до 16-00, с перерывом на обед, за исключением выходных и праздничных дней в соответствии с законодательством РФ |

## Примерный график расписания

Таблица 6

| Наименование<br>разделов/модулей и<br>тем | Дни |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|
|                                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Модуль 1                                  | 6ч  |   |   |   |   |   |   |   |

|                     |    |    |    |    |    |    |       |  |
|---------------------|----|----|----|----|----|----|-------|--|
| Модуль 2            | 2ч | 8ч |    |    |    |    |       |  |
| Модуль 3            |    |    | 8ч | 4ч |    |    |       |  |
| Модуль 4            |    |    |    | 4ч | 6ч |    |       |  |
| Модуль 5            |    |    |    |    | 2ч | 8ч |       |  |
| Итоговая аттестация |    |    |    |    |    |    | зачёт |  |

## 2.4. Учебная программа

### БАЗОВАЯ ЧАСТЬ (48 часов)

#### Модуль 1. Интерфейс программ трёхмерного моделирования (6 часов)

##### *Лекционные занятия (6 часов)*

Ознакомление с интерфейсом программ трёхмерного моделирования. Направления технологий и инструментов моделирования. Области практического применения программы в профессиональной деятельности.

#### Модуль 2. Инструменты преобразования эскизов из двухмерного в трехмерное изображение (10 часов)

##### Тема 1. Создание и объекты эскиза

##### *Лекционные занятия (2 часа)*

Ознакомление с объектами и инструментами создания эскизов.

##### *Практические занятия (2 часа)*

Создание эскизов с помощью изученных инструментов.

##### Тема 2. Взаимосвязи эскиза

##### *Практические занятия (4 часа)*

Применение взаимосвязей в эскизах и между несколькими эскизами.

##### Тема 3. Инструменты эскиза

##### *Практические занятия (2 часа)*

Ознакомление и применение инструментов в создании эскизов.

#### Модуль 3. Основы моделирования деталей (12 часов)

##### *Лекционные занятия (2 часа)*

Ознакомление с объектами, инструментами и взаимосвязями, применяемыми в моделировании деталей.

### ***Практические занятия (10 часов)***

Создание деталей из эскизов и с помощью инструментов. Применение взаимосвязей в дереве моделирования детали.

Проработка вопросов, касающихся моделирования деталей.

### **Модуль 4. Технологии создания сборочных моделей (10 часов)**

#### ***Лекционные занятия (2 часа)***

Ознакомление с интерфейсом окна создания сборочных моделей, инструментами и методами позиционирования деталей в сборочных моделях.

#### ***Практические занятия (8 часов)***

Применение инструментов и взаимосвязей в создании сборочных моделей.

### **Модуль 5. Инструменты создания чертежей (10 часов)**

#### ***Лекционные занятия (2 часа)***

Ознакомление с интерфейсом окна создания чертежей, способами размещения проекций моделей деталей и сборочных моделей на чертежной площади, размещением аннотаций на чертежах и редактированием видов чертежей.

#### ***Практические занятия (8 часов)***

Создание чертежей деталей и сборочных единиц.

Проработка вопросов, касающихся создания чертежей.

## **3. РАЗДЕЛ «ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»**

По результатам обучения проводится аттестация, целью которой является проверка освоения обучающимися курса. Итоговая аттестация проводится в виде зачета. «Зачтено» ставится при полном выполнении зачетного задания.

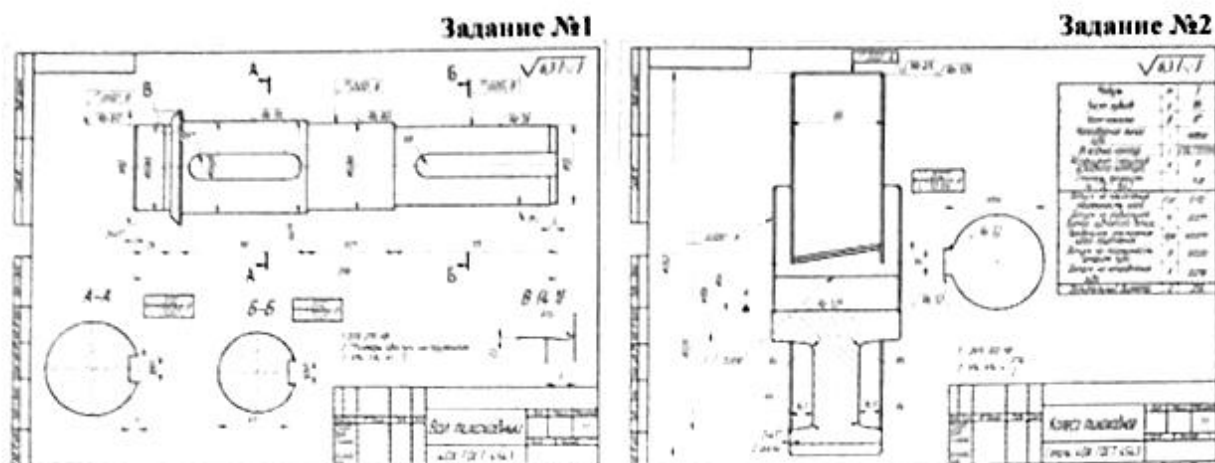
Обучающимся, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации. Обучающимся, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также обучающимся, освоившим часть программы и(или) отчисленным в процессе обучения, выдается справка об

обучении с указанием количества прослушанных часов, периоде обучения и(или) результатах итоговой аттестации.

| №<br>п/п | ОЦЕНКА     | КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАЧЕТА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | зачтено    | «Зачтено» – выставляется при условии, если показываются хорошие знания изученного материала; самостоятельно, логично и последовательно объясняет технологию создания трехмерной модели; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.                      |
| 2        | не зачтено | «Не зачтено» – выставляется при наличии серьезных упущений в процессе создания трехмерной модели; в случае отсутствия знаний создания трехмерной модели или присутствии большого количества ошибок при создании трехмерной модели; если показываются значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы. |

Примеры заданий для сдачи зачета:

1. Создайте трехмерную параметрическую модель детали «Вал тихоходный» в соответствии с заданием №1.
2. Создайте трехмерную параметрическую модель детали «Колесо тихоходное» в соответствии с заданием №2.
3. Создайте трехмерную параметрическую модель детали «Шпонка» в контексте сборки.
4. Создайте сборку полученных деталей.
5. Создайте ассоциативный чертеж детали «Вал тихоходный».
7. Создайте спецификацию сборочной единицы.



## 4. РАЗДЕЛ «ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ»

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

#### и информационное обеспечение программы

1. Лукинских, С. В. Компьютерное моделирование и инженерный анализ в конструкторско-технологической подготовке производства: учебное пособие / С. В. Лукинских ; науч. ред. С. С. Кугаевский ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2020. – 171 с.

2. Системы автоматизированного проектирования технических объектов: лабораторный практикум : [16+] / Е. М. Онучин, А. А. Медяков, Д. М. Ласточкин, А. Д. Каменских ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. – 80 с.

### 4.2. Материально-технические условия реализации программы

В учебном процессе используются инновационные образовательные технологии и средства обучения, активные и интерактивные формы проведения занятий, презентации. На практических занятиях разбираются конкретные ситуации, проводятся дискуссии по актуальным вопросам, готовятся и обсуждаются групповые проекты. В процессе самостоятельной работы используются открытые информационные источники: бумажные и электронные версии всех видов учебных материалов, справочная литература, публикации в

| Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий | Вид занятий          | Наименование оборудования, программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                 | 2                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Компьютерный класс                                                | Лекции               | <p><b>Специализированная мебель:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Письменные столы</li> <li>2. Стулья</li> <li>3. Стол преподавателя</li> <li>4. Кафедра</li> </ol> <p><b>Технические средства обучения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. АРМ преподавателя</li> <li>2. Интерактивная доска прямой проекции Smart Board SB680</li> <li>3. Мультимедиа – проектор MITSUBISHI XD 221U-ST</li> </ol> <p><b>Лицензионное программное обеспечение:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MS Windows 7,</li> <li>2. MS Office 2013,</li> <li>3. Dr.Web</li> </ol> |
| Компьютерный класс                                                | Практические занятия | <p><b>Специализированная мебель:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Письменные столы</li> <li>2. Стулья</li> <li>3. Стол преподавателя</li> <li>4. Кафедра</li> </ol> <p><b>Технические средства обучения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. АРМ преподавателя</li> <li>2. Интерактивная доска прямой проекции Smart Board SB680</li> <li>3. Мультимедиа – проектор MITSUBISHI XD 221U-ST</li> </ol> <p><b>Лицензионное программное обеспечение:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MS Windows 7,</li> <li>2. MS Office 2013,</li> <li>3. Dr.Web</li> </ol> |

#### 4.3. Кадровое обеспечение программы

Занятия проводят профессорско-преподавательский состав кафедры техники и технологии «МГОТУ». Группы слушателей курируют ведущие специалисты учебно-методического центра Института дополнительного образования.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Заведующий кафедрой техники и технологии

Мороз А.П. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Директор института дополнительного образования

Квач С.С.  \_\_\_\_\_

### Лист регистрации изменений

[illegible]