Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
МГТУ им. Н.Э. Баумана
_____ С.В. Альков
«23» января 2026 г.

Дополнительное профессиональное образование

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Создание конструкторской документации средствами 2D-проектирования (двухмерное проектирование) на платформе NanoCAD»

Регистрац. №05.22.23.02.98

Москва, 2026

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДПП....3
1.1. Цель ДПП....3
1.2. Планируемые результаты обучения....3
1.3. Дополнительные характеристики ДПП....3
1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения....3
1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих....4
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДПП....5
2.1. Категория слушателей ДПП....5
2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа....5
2.3. Форма обучения....5
2.4. Учебный план....5
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК....6
4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДПП....8
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП....12
5.1. Организационные условия реализации ДПП....12
5.2. Педагогические условия реализации ДПП....12
5.3. Учебно-методическое обеспечение ДПП....12
5.4. Методические рекомендации....13
6. ФОРМЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДПП....14
7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ....15
7.1. Паспорт комплекта оценочных средств....15
7.2. Комплект оценочных средств....15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДПП

Программа подготовлена на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 24 марта 2025 г. N 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Письма Минобрнауки РФ от 22.04.2015 N ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций».

Реализация программы ДПП направлена на получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности.

1.1. Цель ДПП

Сформировать у обучающихся знания, навыки и умения в области обеспечения проектирования и моделирования полимерных изделий с помощью цифровых технологий.

1.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по ДПП:

- освоение профессиональных компетенций в процессе изучения перечисленных тем в учебном плане;
- успешное освоение программы повышения квалификации;
- успешное прохождение итоговой аттестации (зачет).

Обучающимся, успешно прошедшим обучение, выполнившим текущие контрольные задания и выдержавшим предусмотренный учебным планом зачет, выдается удостоверение о повышении квалификации по ДПП «Создание конструкторской документации средствами 2D-проектирования (двухмерное проектирование) на платформе NanoCAD».

1.3. Дополнительные характеристики ДПП

Характеристики новой квалификации определены в приказе Минтруда России от 19.04.2021 №258н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по проектированию и моделированию полимерных изделий».

Вид профессиональной деятельности:

- Проектирование и моделирование полимерных изделий (Код 26.034).

Трудовые функции:

- Проектирование и моделирование полимерных изделий и оснастки (B/01.6).

1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения

Получаемые компетенции базируются на основании на основании Приказа Министерства науки и высшего образования РФ от 09 августа 2021 г. N 727 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение».

Перечень компетенций:

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих

Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Проектирование и моделирование полимерных изделий и оснастки (B/01.6)			
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Разработка эскизных, технических и рабочих проектов особо сложных, сложных и средней сложности изделий с использованием средств автоматизации проектирования	Использовать комплекс САПР при проектировании полимерных изделий	Единая система конструкторской документации; Специализированные программные комплексы и специализированные программы для проектирования и моделирования полимерных изделий

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДПП

2.1. Категория слушателей ДПП

Имеющаяся квалификация (требования к слушателям) – к освоению ДПП допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и/или высшее образование.

2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа

Общая трудоемкость программы 32 академических часа, из них 24 академических часа аудиторной работы, 6 академических часов самостоятельной работы и 2 академических часа итоговой аттестации.

2.3. Форма обучения

Форма обучения по ДПП – очная с применением дистанционных образовательных технологий.

2.4. Учебный план

ДПП «Создание конструкторской документации средствами 2D-проектирования (двухмерное проектирование) на платформе NanoCAD» реализуется одним модулем.

№ п/п	Наименование темы, модуля	Форма контроля	Всего, час	В том числе			
				Лекции	Практ. занятия	Самост. работа	Итоговая аттестация
1.	Введение. Настройки интерфейса платформы NanoCAD, стандарты ЕСКД	Устный опрос	4	1	2	1	-
2.	Создание чертежа детали «Гайка»	Устный опрос	6	1	4	1	-
3.	Создание чертежа детали «Штуцер»	Устный опрос	6	1	4	1	-
4.	Создание изображений деталей сборочной единицы	Устный опрос	8	1	6	1	-
5.	Оформление сборочного чертежа	Устный опрос	4	1	2	1	-
6.	Создание спецификации на сборочную единицу	Устный опрос	2	-	1	1	-
7.	Итоговая аттестация	Зачет	2	-	-	-	2
	ИТОГО	-	32	5	19	6	2

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование темы, модуля	1 день	2 день	3 день	4 день
1.	Введение. Настройки интерфейса платформы NanoCAD, стандарты ЕСКД				
2.	Создание чертежа детали «Гайка»				
3.	Создание чертежа детали «Штуцер»				
4.	Создание изображений деталей сборочной единицы				
5.	Оформление сборочного чертежа				
6.	Создание спецификации на сборочную единицу				
7.	Итоговая аттестация				Зачет

Минимальный срок освоения ДПП – 4 дня.

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДПП

4.1. Рабочая программа модуля «Создание конструкторской документации средствами 2D-проектирования (двухмерное проектирование) на платформе NanoCAD»

4.1.1. Цель изучения модуля: сформировать у обучающихся знания, навыки и умения в области обеспечения проектирования и моделирования полимерных изделий с помощью цифровых технологий.

4.1.2. Задача изучения модуля:

1. Изучение основ построения чертежей деталей с резьбой.
2. Оформление сборочного чертежа средствами 2D-проектирования.
3. Создание спецификации сборочной единицы.

4.1.3. Планируемые результаты обучения

Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций

Код компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по модулю	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПК-4	**Знать:** Единая система конструкторской документации; Специализированные программные комплексы и специализированные программы для проектирования и моделирования полимерных изделий. **Уметь:** Использовать комплекс САПР при проектировании полимерных изделий. **Владеть:** Разработка эскизных, технических и рабочих проектов особо сложных, сложных и средней сложности изделий с использованием средств автоматизации проектирования.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практические занятия; Самостоятельная работа.

4.1.4 Содержание курса

Тема 1. Введение. Настройки интерфейса платформы NanoCAD, стандарты ЕСКД (4 часа)

Лекции (1 час). Стандарты оформления чертежей ЕСКД.

Практическая работа (2 час). Запуск программы, интерфейс, шаблоны. Создание слоев, панели инструментов, настройка по ЕСКД.

Самостоятельная работа (1 час). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Введение. Настройки интерфейса платформы NanoCAD, стандарты ЕСКД	Интерфейс платформы NanoCAD	Проработка дополнительной литературы	Кувшинов, Н.С. NanoCAD Механика. Инженерная 2D и 3D компьютерная графика: учебное пособие / Н.С. Кувшинов; под редакцией А. М. Плаксина. – Москва: ДМК Пресс, 2020. – 528 с.	Устный опрос

Тема 2. Создание чертежа детали «Гайка» (6 часов)

Лекции (1 час). Резьба метрическая, изображение и обозначение на чертежах.

Практическая работа (4 часа). Выполнение изображений детали «Гайка». Нанесение размеров. Заполнение основной надписи.

Самостоятельная работа (1 час). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Создание чертежа детали «Гайка»	Выполнение чертежа резьбовых соединений	Проработка дополнительной литературы	Кувшинов, Н.С. NanoCAD Механика. Инженерная 2D и 3D компьютерная графика: учебное пособие / Н.С. Кувшинов; под редакцией А. М. Плаксина. – Москва: ДМК Пресс, 2020. – 528 с.	Устный опрос

Тема 3. Создание чертежа детали «Штуцер» (6 часов)

Лекции (1 час). Классификация резьб, резьба трубная цилиндрическая. Ее изображение и обозначение на чертежах.

Практическая работа (4 часа). Выполнение изображений детали «Штуцер». Выносные элементы Нанесение размеров. Заполнение основной надписи.

Самостоятельная работа (1 час). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Создание чертежа детали «Штуцер»	Масштабирование изображения	Проработка дополнительной литературы	Кувшинов, Н.С. NanoCAD Механика. Инженерная 2D и 3D компьютерная графика: учебное пособие / Н.С. Кувшинов; под редакцией А. М. Плаксина. – Москва: ДМК Пресс, 2020. – 528 с.	Устный опрос

Тема 4. Создание изображений деталей сборочной единицы (8 часов)

Лекции (1 час). Виды изделий. Соединения.

Практическая работа (6 часов). Выполнение изображений деталей сборочной единицы. Проверка элементов соединений. Масштабирование. Копирование. Наложение. Работа с блоками.

Самостоятельная работа (1 час). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Создание изображений деталей сборочной единицы	Сборочный чертеж	Проработка дополнительной литературы	Кувшинов, Н.С. NanoCAD Механика. Инженерная 2D и 3D компьютерная графика: учебное пособие / Н.С. Кувшинов; под редакцией А. М. Плаксина. – Москва: ДМК Пресс, 2020. – 528 с.	Устный опрос

Тема 5. Оформление сборочного чертежа (4 часа)

Лекции (1 час). Сборочный чертеж, условности и упрощения на сборочном чертеже.

Практическая работа (2 часа). Выполнение сборочного чертежа, нанесение размеров. Простановка позиций. Заполнение основной надписи.

Самостоятельная работа (1 час). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Оформление сборочного чертежа	Команды	Проработка дополнительной литературы	Кувшинов, Н.С. NanoCAD Механика. Инженерная 2D и 3D компьютерная графика: учебное пособие / Н.С. Кувшинов; под редакцией А. М. Плаксина. – Москва: ДМК Пресс, 2020. – 528 с.	Устный опрос

Тема 6. Создание спецификации на сборочную единицу (2 часа)

Практическая работа (1 час). Создание спецификации на сборочную единицу. Редактирование номеров позиций. Заполнение основной надписи спецификации.

Самостоятельная работа (1 час). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Создание спецификации на сборочную единицу	Спецификация	Проработка дополнительной литературы	Кувшинов, Н.С. NanoCAD Механика. Инженерная 2D и 3D компьютерная графика: учебное пособие / Н.С. Кувшинов; под редакцией А. М. Плаксина. – Москва: ДМК Пресс, 2020. – 528 с.	Устный опрос

4.1.5. Оценочное средство для текущего контроля (примерные вопросы для устного опроса):

Тема 1.

1. Какие основные форматы по ГОСТ 2.301, линии по ГОСТ 2.303?
2. Какое расширение имеет файл шаблона формата?
3. Как создать и настроить слои различных типов линий?

Тема 2.

1. Как изображается резьба на чертежах?
2. Что такое недорез?
3. Как создать штриховку на замкнутой области на чертеже?

Тема 3.

1. Что такое проточка и зачем она нужна?
2. Какой командой наносят трубную цилиндрическую резьбу?
3. Как масштабировать изображение на чертеже?

Тема 4.

1. Что содержит сборочный чертеж?
2. Как изображают резьбовое соединение в разрезе на плоскости, параллельной оси резьбы?
3. Какие упрощения можно выполнять на сборочном чертеже?

Тема 5.

1. Какие размеры наносят на сборочном чертеже?
2. Какой командой наносят позиции?
3. Какой код конструкторского документа наносят на сборочном чертеже в основной надписи?

Тема 6.

1. Какие разделы содержит спецификация на сборочную единицу?
2. Какой порядок заполнения разделов спецификации?
3. Какие габаритные размеры имеет основная надпись первого листа спецификации?

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП

5.1. Организационные условия реализации ДПП

Наименование аудитории	Вид занятия	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Лекции	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.ppt, *.pptx, *.pdf; микрофон; колонки/наушники; камер, ПО NanoCAD Механика.
Компьютерный класс	Практические занятия	Личный ПК/смартфон с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf; лист формата А5/А4 или блокнот; карандаш/ручка, ПО NanoCAD Механика.
Коворкинги, учебные залы и т.д.	Самостоятельная работа	Личный ПК/смартфон с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf; лист формата А5/А4 или блокнот; карандаш/ручка, ПО NanoCAD Механика.
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Итоговая аттестация	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf, *.djvu, лист бумаги формата А4, ручка, ПО NanoCAD Механика.

5.2. Педагогические условия реализации ДПП

Реализация программы обеспечивается преподавательским составом, удовлетворяющим следующим условиям:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующее профилю программы, из числа штатных преподавателей, или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда;

- значительный опыт практической деятельности в соответствующей сфере из числа штатных преподавателей или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда

5.3. Учебно-методическое обеспечение ДПП

Основная литература:

1. Кувшинов, Н.С. NanoCAD Механика. Инженерная 2D и 3D компьютерная графика: учебное пособие / Н.С. Кувшинов; под редакцией А. М. Плаксина. – Москва: ДМК Пресс, 2020. – 528 с.

Дополнительная литература:

1. Янченко, В.С., NanoCAD – просто, эффективно, перспективно. Самоучитель САПР с нуля: учебник / В.С. Янченко. – Москва: Русайнс, 2022. – 227 с.

5.4. Методические рекомендации

ДПП построена по тематическому принципу, каждый раздел представляет собой логически завершенный материал.

Преподавание программы основано на личностно-ориентированной технологии образования, сочетающей два равноправных аспекта этого процесса: обучение и учение. Личностно-ориентированный подход развивается при участии слушателей в активной работе на практических занятиях. Личностно-ориентированный подход направлен, в первую очередь, на развитие индивидуальных способностей обучающихся, создание условий для развития творческой активности слушателя и разработке инновационных идей, а также на развитие самостоятельности мышления при решении учебных задач разными способами, нахождение рационального варианта решения, сравнения и оценки нескольких вариантов их решения и т.п. Это способствует формированию приемов умственной деятельности по восприятию новой информации, ее запоминанию и осознанию, созданию образов для сложных понятий и процессов, приобретению навыков поиска решений в условиях неопределенности.

Практические занятия проводятся для приобретения навыков решения практических задач в предметной области модуля. Задания, выполняемые на практических занятиях, выполняются с использованием активных и интерактивных методов обучения.

Самостоятельная работа слушателей предназначена для проработки дополнительной литературы. Результаты практических заданий слушателей учитываются на итоговой аттестации.

При изучении курса предусмотрены следующие методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

- объяснительно-иллюстративный метод;
- репродуктивный метод;
- частично-поисковый метод.

6. ФОРМЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДПП

Итоговая аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится в формате выполнения итоговой практической работы и ответов на вопросы билета, состоящего из 3 (трех) вопросов.

По результатам итоговой аттестации слушателю выставляется оценка «ЗАЧТЕНО/НЕ ЗАЧТЕНО»:

Оценка «ЗАЧТЕНО» выставляется слушателю, который:

- правильно выполнил итоговую практическую работу. Выполнил чертеж не менее, чем на 80%, проставил размеры согласно образцу (не более 3 ошибок), заполнил основную надпись (не более 2 ошибок).
- правильно ответил не менее, чем на 2 вопроса в билете;
- продемонстрировал необходимые систематизированные знания и достаточную степень владения принципами предметной области программы, понимание их особенностей и взаимосвязь между ними в течение всего срока обучения по ДПП.

Оценка «НЕ ЗАЧТЕНО» ставятся слушателю, который:

- неправильно выполнил итоговую практическую работу, выполнил чертеж менее чем 80%, не проставил размеры согласно образцу (более 3 ошибок), не заполнил основную надпись (более 2 ошибок);
- ответил правильно менее чем на 2 вопроса в билете;
- имеет крайне слабые теоретические и практические знания, обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт комплекта оценочных средств

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Вопросы билета	Правильность выполнения практической работы. Количество правильных ответов.

7.2. Комплект оценочных средств

7.2.1. Темы для подготовки к зачету:

1. Стандарты ЕСКД: ГОСТы 2.301, 2.302, 2.303, 2.304, 2.305, 2.306, 2.307.
2. Резьба. Изображение, обозначение, классификация.
3. Элементы резьбы: фаска, проточка, недовод, недорез, сбег. Чертеж детали с резьбой.
4. Резьбовое соединение.
5. Сборочный чертеж, нанесение размеров и позиций.
6. Спецификация, разделы спецификация, классификатор ЕСКД.
7. Печать.
8. Создание таблиц и текстовых документов.
9. Библиотека фрагментов.
10. Библиотеки и справочники.

7.2.2. Пример итоговой практической работы:

1. Выполнение чертежа детали по заданному образцу.

2. Примерные варианты вопросов для проведения зачета:

1) Что должно быть на сборочном чертеже?

2) Как ГОСТ рекомендует расставлять позиции на сборочном чертеже?

3) Какие размеры должны быть на сборочном чертеже?

4) Какой должен быть номер шрифта для нанесения позиций на сборочном чертеже?

5) Какие типы линий могут ограничивать зону штриховки?