

**ОБЩЕСТВО С ОРГАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«АНКОР СИСТЕМЫ»**

УТВЕРЖДЕНА
Приказом Генерального директора
ООО «Анкор Системы»
№ 2 от 22 января 2026 г.

**ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
Инженер-конструктор общей специализации – прикладное проектирование, выпуск
рабочей конструкторской документации и ведение проекта производства**

Объём – 144 ак. ч.

Форма обучения – заочная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Челябинск – 2026

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Инженер-конструктор общей специализации — специалист, выполняющий разработку, оформление и сопровождение конструкторской документации (КД) на изделия, узлы и механизмы в различных отраслях промышленности. Специалист обеспечивает соответствие конструкторских решений функциональным требованиям, требованиям технологичности, надёжности и безопасности, участвует в согласовании решений со смежными подразделениями и ведении изменений КД в рамках жизненного цикла изделия.

К ключевым функциям инженера-конструктора общей специализации относятся:

- анализ исходных требований и ограничений (назначение изделия, условия эксплуатации, производственные возможности);
- 3D-проектирование деталей и сборочных единиц, управление структурой изделия;
- выпуск рабочей конструкторской документации (детальные и сборочные чертежи, спецификации, ведомости);
- подготовка комплекта КД к передаче в производство, сопровождение изготовления и сборки;
- ведение изменений КД по результатам производства, испытаний и эксплуатации.

Нормативно-правовая база разработки программы:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Минобрнауки России от 24.03.2025 № 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (зарегистрирован в Минюсте России 22.04.2025 № 81928).
- Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678 «О применении электронного обучения и дистанционных образовательных технологий...».
- Локальные нормативные акты организации, регламентирующие реализацию программы с применением электронного обучения и ДОТ (положение об организации обучения, порядок текущего контроля и итоговой аттестации, порядок хранения результатов обучения, правила доступа к образовательной платформе, политика обработки персональных данных и др.).

Направленность программы повышения квалификации — техническая.

Программа ориентирована на развитие прикладных компетенций в области инженерного проектирования и конструкторской подготовки производства (КПП), включая выпуск рабочей КД и ведение проекта изготовления/сборки на уровне взаимодействия с производством и смежными подразделениями.

Новизна программы. Новизна программы состоит в построении обучения по сквозной прикладной модели: **«постановка задачи - проектирование - выпуск рабочей КД - передача в производство - сопровождение изготовления - внесение изменений»**. Программа соединяет:

- проектирование изделия на уровне деталей и сборок,
- требования к рабочей документации (структура, комплектность, читаемость, передача в производство),
- практику ведения проекта производства (контроль версий, работа с изменениями, коммуникации с производством).

Обучение ориентировано на формирование устойчивых навыков выполнения задач инженера-конструктора не только «в САД», но и в реальной логике производственного проекта.

Актуальность. В промышленности устойчиво востребованы специалисты, способные быстро и без ошибок выполнять конструкторскую подготовку производства: корректно моделировать детали и сборки, выпускать рабочие чертежи и спецификации, обеспечивать комплектность КД и сопровождать производство на этапе изготовления и сборки. На практике ключевая проблема — разрыв между умением «сделать модель» и умением «довести изделие до производства» через рабочую КД и процесс изменений. Программа направлена на устранение этого разрыва и повышение квалификации слушателей до уровня самостоятельного выполнения прикладных проектных задач.

Педагогическая целесообразность.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена необходимостью системного формирования компетенций инженера-конструктора через сочетание:

- структурированного теоретического материала (правила, подходы, типовые ошибки),
- практических работ на кейсах (проектирование, выпуск КД, спецификация),
- регулярного текущего контроля и обратной связи,
- итоговой аттестации, подтверждающей достижение планируемых результатов.

Формат обучения обеспечивает последовательное наращивание сложности и закрепление навыков на типовых производственных ситуациях.

Цель обучения – повышение квалификации слушателей в части прикладного проектирования изделий, выпуска рабочей конструкторской документации и ведения проекта производства (сопровождение изготовления/сборки и управление изменениями КД) для выполнения задач инженера-конструктора общей специализации.

Задачи –

Обучающие:

- сформировать/актуализировать знания о конструкторской подготовке производства и составе рабочей КД;
- освоить прикладные подходы к проектированию деталей и сборок, управлению структурой изделия;
- научиться выпускать рабочие чертежи (деталь/сборка), спецификации и ведомости, готовить комплект КД к передаче в производство;
- освоить базовые принципы технологичности конструкции, сборочности и ремонтпригодности;
- освоить практику сопровождения производства: фиксация замечаний, выпуск изменений, ведение версий документации.

Развивающие:

- развить инженерное мышление: анализ требований, выбор решений, оценка рисков и ограничений производства;
- развить навыки декомпозиции изделия на узлы/детали и управления интерфейсами сборки;

- развить навыки самообучения и работы с технической информацией (стандарты, справочные данные, документация ПО).

Воспитательные:

- сформировать ответственность за точность и однозначность КД и корректность передачи данных в производство;
- сформировать дисциплину ведения проектной документации (структура, обозначения, версии, изменения);
- сформировать культуру профессиональной коммуникации и соблюдения регламентов взаимодействия в проекте.

Отличительные особенности данной дополнительной образовательной программы от уже существующих образовательных программ

- **Сквозная прикладная логика «до производства»:** программа рассматривает проектирование не как набор операций в CAD, а как процесс, включающий выпуск рабочей КД, подготовку комплекта документации к передаче в производство, сопровождение изготовления и ведение изменений.
- **Фокус на рабочей конструкторской документации:** акцент сделан на комплектности, читаемости и однозначности рабочей КД (чертежи деталей/сборок, спецификации, ведомости), типовых ошибках и правилах проверки КД перед передачей в производство.
- **Управление проектом производства в рамках роли инженера-конструктора:** программа формирует навыки сопровождения изготовления/сборки и фиксации изменений КД (версионность, причины изменений, корректировка состава изделия и документации).
- **Практическая направленность:** обучение строится вокруг прикладных кейсов и практических работ, которые имитируют реальные задачи инженера-конструктора общей специализации (узлы, сборки, комплект КД, спецификация, изменения).

Формы и режим занятий

Программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Формы занятий:

- лекционные занятия (онлайн-вебинары);
- практические занятия/разбор кейсов (в формате вебинаров и/или заданий с проверкой);
- самостоятельная работа по методическим материалам и практическим заданиям.

Режим занятий: рекомендуемая периодичность занятий — 2 раза в неделю. Самостоятельная работа выполняется обучающимися в межзанятийный период по заданиям преподавателя с использованием образовательной платформы.

Календарный учебный график

Срок освоения программы составляет 3 месяца (13 недель) и определяется календарным учебным графиком.

Обучение включает:

- теоретическую подготовку и практическую отработку по модулям программы;
- текущий контроль по завершении отдельных тем/модулей;
- итоговую аттестацию по завершении обучения.

Календарный учебный график предусматривает распределение учебной нагрузки по неделям (или месяцам) с выделением контрольных точек и периода проведения итоговой аттестации.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

По завершении обучения слушатель должен:

Знать:

- состав и назначение рабочей конструкторской документации, требования к её комплектности;
- основные принципы проектирования деталей и сборок и подготовки КД к передаче в производство;
- принципы управления изменениями КД и сопровождения производства (в рамках роли конструктора).

Уметь:

- выполнять прикладное проектирование деталей и сборок под производственные ограничения;
- выпускать рабочие чертежи деталей и сборочных единиц, формировать спецификации/ведомости;
- готовить комплект КД к передаче в производство и сопровождать изготовление/сборку;
- фиксировать замечания производства и оформлять изменения КД (обновление чертежей/спецификаций, ведение версий).

Владеть навыками:

- проверки КД перед выпуском (чек-лист, типовые ошибки, логика контроля);
- инженерной коммуникации со смежными подразделениями по вопросам КД и изменений.

Способы определения результативности

Результативность освоения программы определяется по результатам:

- **текущего контроля** (тесты/опросы, практические задания по темам, проверка самостоятельных работ, разбор ошибок);
- **итоговой аттестации** (итоговый тест).

Формы оценки: «зачтено/не зачтено» (для практических работ) и процент/баллы (для тестирования) с установленным порогом успешного прохождения.

Категория обучающихся:

Лица, имеющие **среднее профессиональное и (или) высшее образование**, а также лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование, заинтересованные в повышении квалификации в области прикладного проектирования, выпуска рабочей КД и сопровождения производства в рамках деятельности инженера-конструктора.

Требования к входной подготовке:

- базовая компьютерная грамотность;
- понимание основ инженерной графики на базовом уровне (чтение простых чертежей) — желательно;
- наличие опыта работы в САД-системах — желательно, но не является обязательным (уровень уточняется входной диагностикой/опросом).

Форма обучения и сроки освоения:

Форма обучения — **заочная** с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Объём программы — 144 академических часа.

Срок освоения программы — 3 месяца (13 недель).

Режим занятий и распределение учебной нагрузки определяются учебным планом и календарным учебным графиком.

Документ, выдаваемый после завершения обучения: удостоверение о повышении квалификации (при условии успешного прохождения итоговой аттестации).

Планируемые результаты освоения программы

По завершении программы обучающийся должен:

Знать:

- назначение, состав и структуру рабочей конструкторской документации (РКД) и требования к её комплектности;
- общие принципы конструкторской подготовки производства: путь от задачи к модели и комплекту КД;
- основы проектирования изделий на уровне деталей и сборочных единиц: принципы компоновки, базирования, сопряжений, унификации;
- правила подготовки спецификаций/ведомостей и логики формирования состава изделия (покупные изделия, стандартные изделия, материалы);
- типовые ошибки при выпуске КД и подходы к проверке КД перед передачей в производство;
- базовые принципы технологичности конструкции (изготовляемость, сборочность, ремонтпригодность) и взаимодействия с производством;
- основы управления изменениями КД (причина изменения, перечень затронутых документов, актуализация состава изделия и версий).

Уметь:

- анализировать исходные требования к изделию (назначение, условия эксплуатации, ограничения производства) и формировать техническое решение в рамках роли инженера-конструктора;
- выполнять прикладное проектирование деталей и сборок с учётом производственных ограничений;
- выпускать рабочие чертежи деталей и сборочных единиц (виды, разрезы/сечения, размеры, техтребования, позиции);
- формировать спецификации и ведомости, поддерживать актуальность состава изделия;
- готовить комплект рабочей КД к передаче в производство (проверка комплектности, читаемости, согласованности модели/чертежей/спецификации);
- сопровождать производство на уровне конструктора: принимать и фиксировать замечания, корректировать КД;
- оформлять и вести изменения КД, поддерживать версию и актуальность исходных данных проекта.

Владеть навыками:

- применения чек-листов и методик самопроверки КД перед выпуском;

- системной декомпозиции изделия на узлы/детали и управления структурой изделия;
- инженерной коммуникации со смежными подразделениями (производство, технологи, снабжение) по вопросам КД и изменений;
- ведения проектной документации: обозначения, структура хранения, контроль версий, фиксирование оснований изменений;
- решения типовых производственных ситуаций (несоответствие деталей, корректировка узлов, уточнение спецификации, переразмеривание/переоформление КД).

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Модуль (раздел)	Всего (ак.ч.)	Лекции (ак.ч.)	Практика (ак.ч.)	Самост. работа (ак.ч.)	Форма текущего контроля
1	Введение в роль инженера-конструктора. Жизненный цикл изделия. Состав и комплектность РКД	8	4	2	2	Тест/опрос; мини-кейс
2	Прикладное проектирование деталей: требования, параметризация, типовые элементы, материалы (прикладной уровень)	22	6	8	8	Практическая работа №1 (деталь + чертёж); проверочный тест
3	Проектирование сборок и компоновка: структура изделия, базирование, зависимости/сопряжения, проверка сборки	26	6	10	10	Практическая работа №2 (сборка + чертёж/позиции); чек-лист проверки
4	Выпуск рабочих чертежей: деталь/сборка, размеры, виды/разрезы, техтребования, оформление комплекта РКД	30	8	12	10	Практическая работа №3 (комплект чертежей); тест по правилам оформления
5	Спецификации и ведомости: состав изделия (ВОМ), покупные/стандартные, обозначения, согласованность с КД	16	4	6	6	Практическая работа №4 (спецификация/ведомость); контрольный опрос
6	Технологичность и производство: изготавливаемость, сборочность, ремонтпригодность. Взаимодействие с производством	14	4	4	6	Кейс-задание; чек-лист «готовность КД к производству»
7	Сопровождение производства и управление изменениями КД: замечания, корректировки, версии, комплект изменений	18	4	6	8	Практическая работа №5 (изменение КД + ведомость изменений/пояснение)
8	Интеграция навыков. Подготовка к итоговой аттестации (повторение, типовые ошибки, само-проверка)	6	2	2	2	Пробное тестирование; разбор ошибок
ИТОГО	Итого по учебному плану	140	38	50	52	
АТТЕСТАЦИЯ	Итоговая аттестация (итоговый тест)	4	0	0	0	Итоговый тест (порог успешности устанавливается локальным актом)
ИТОГО_С	Итого с учётом итоговой аттестации	144	38	50	52	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Неделя обучения	Период	Содержание (модули)	Лекции (ак.ч.)	Практика (ак.ч.)	Самост. работа (ак.ч.)	Контрольная точка
1	Неделя 1 от даты начала обучения	М1. Введение в роль инженера-конструктора. Состав и комплектность РКД	2	2	2	Тест/опрос по М1
2	Неделя 2 от даты начала обучения	М2. Проектирование деталей (часть 1): требования, параметризация, материалы	2	4	4	Промежуточная проверка задания
3	Неделя 3 от даты начала обучения	М2. Проектирование деталей (часть 2): типовые элементы, подготовка к КД	2	4	4	Практическая работа №1 (деталь+чертёж)
4	Неделя 4 от даты начала обучения	М3. Проектирование сборок (часть 1): структура изделия, базирование, зависимости	2	4	4	Чек-лист проверки сборки (промежуточно)
5	Неделя 5 от даты начала обучения	М3. Проектирование сборок (часть 2): компоновка, проверка сборки, выпуск КД	2	6	6	Практическая работа №2 (сборка+чертёж)
6	Неделя 6 от даты начала обучения	М4. Выпуск рабочих чертежей (часть 1): деталь/сборка, виды/разрезы, размеры	2	4	4	Тест по правилам оформления (часть 1)
7	Неделя 7 от даты начала обучения	М4. Выпуск рабочих чертежей (часть 2): техтребования, позиции, оформление комплекта	3	4	3	Промежуточная проверка комплекта
8	Неделя 8 от даты начала обучения	М4. Выпуск рабочих чертежей (часть 3): типовые ошибки, самопроверка, выпуск	3	4	3	Практическая работа №3 (комплект чертежей)
9	Неделя 9 от даты начала обучения	М5. Спецификации и ведомости: ВОМ, покупные/стандартные, обозначения	2	6	6	Практическая работа №4 (спецификация/ведомость)
10	Неделя 10 от даты начала обучения	М6. Технологичность и производство: изготавливаемость, сборочность, взаимодействие	2	4	6	Кейс + чек-лист «готовность КД»
11	Неделя 11 от даты начала обучения	М7. Управление изменениями (часть 1): замечания, версии, корректировки КД	2	4	6	Промежуточная проверка пакета изменений
12	Неделя 12 от даты начала обучения	М7. Управление изменениями (часть 2) + М8. Повторение, подготовка к ИА	4	4	4	Практическая работа №5 (изменение КД) + пробный тест
13	Неделя 13 от даты начала обучения	Итоговая аттестация: итоговый тест	0	0	0	Итоговый тест
ИТОГО			38	50	52	
ИТОГО ИА		Часы итоговой аттестации (итоговый тест)	4	0	0	
ИТОГО С		Итого с учётом итоговой аттестации	144	38	50	52

Часы итоговой аттестации (4 ак.ч.) выделяются отдельно и не распределяются по неделям учебного графика. Календарный учебный график является индивидуализированным: отсчёт недель ведётся от даты начала обучения конкретного слушателя (группы). При изменении даты начала обучения структура и объём программы сохраняются, перенос осуществляется без изменения трудоёмкости модулей.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ темы	Наименование темы	Краткое содержание	Лекции (ак.ч.)	Практика (ак.ч.)	Самост. работа (ак.ч.)	Форма контроля
МОДУЛЬ 1	Введение в роль инженера-конструктора. Жизненный цикл изделия. Состав и комплектность РКД			2	2	2
1.1	Роль инженера-конструктора и цикл разработки	Этапы: требования → проектирование → РКД → производство → изменения. Ответственность конструктора, взаимодействие со смежными подразделениями	1	0	0	Опрос
1.2	Состав рабочей конструкторской документации (РКД)	Комплектность РКД: чертежи, спецификации, ведомости, перечни; требования к однозначности и читаемости	1	0	1	Тест
1.3	Организация проекта и исходные данные	Структура изделия, обозначения/наименования, хранение исходников, версии, требования к передаче КД	0	2	1	Мини-кейс
ИТОГО М1				2	2	2
МОДУЛЬ 2	Прикладное проектирование деталей: требования, параметризация, типовые элементы, материалы			6	8	8
2.1	Постановка задачи и требования к детали	Назначение, условия эксплуатации, ограничения производства, базовые принципы выбора решения	1	0	1	Опрос/чек-лист требований
2.2	Параметрический подход и моделирование детали	Логика параметризации, построение базовой геометрии, типовые ошибки проектирования	1	2	1	Практика (эскиз/модель)
2.3	Типовые конструктивные элементы	Отверстия, фаски, скругления, пазы, резьбы/посадки (обзор), конструктивные ограничения	1	2	2	Практика самопроверка +
2.4	Материалы и назначение в документации	Выбор материала (уровень обзора), отражение в КД/спецификации, обозначения	1	0	1	Тест
2.5	Подготовка детали к выпуску КД	Проверка модели, контроль критических размеров, требования к производству (на прикладном уровне)	1	2	1	Промежуточная проверка
2.6	Практическая работа №1: деталь + чертёж	Выполнение модели детали и рабочего чертежа детали по заданию	1	0	2	Практическая работа №1
2.7	Разбор типовых ошибок по деталям	Разбор ошибок моделирования/КД, корректировка решений	0	2	0	Разбор/доработка
ИТОГО М2				6	8	8

МОДУЛЬ 3	Проектирование сборок и компоновка: структура изделия, базирование, зависимости/сопряжения, проверка сборки			6	10	10
3.1	Структура изделия и состав сборки	Декомпозиция на узлы/детали, интерфейсы, требования к сборочности, обозначения	1	0	1	Опрос
3.2	Базирование и схема сборки	Выбор баз, логика сборки, типовые ошибки компоновки	1	2	1	Практика (компоновка)
3.3	Зависимости/сопряжения и ограничение степеней свободы	Принципы задания связей, проверка корректности, типовые ошибки	1	4	3	Практика + чек-лист
3.4	Проверка сборки и контроль коллизий	Контроль пересечений, зазоров, логическая проверка узла, подготовка к выпуску КД	1	2	2	Промежуточная проверка
3.5	Сборочный чертёж: позиции и представления (вводно)	Общие требования к сборочному чертежу, позиции, выноски, читаемость	1	0	1	Тест
3.6	Практическая работа №2: сборка + выпуск КД	Выполнение сборки и выпуск сборочного чертежа по заданию	1	0	2	Практическая работа №2
3.7	Разбор ошибок по сборкам	Разбор ошибок, корректировки узла/компоновки/КД	0	2	0	Разбор/доработка
ИТОГО М3				6	10	10
МОДУЛЬ 4	Выпуск рабочих чертежей: деталь/сборка, размеры, виды/разрезы, техтребования, оформление комплекта РКД			8	12	10
4.1	Рабочий чертёж детали: структура и требования	Виды/разрезы/сечения, размерение, технические требования, читаемость чертежа	2	2	2	Тест + практика
4.2	Рабочий чертёж сборки: структура и требования	Позиции, выноски, разнесённые виды, базовые требования к оформлению сборочного чертежа	2	2	2	Практика
4.3	Размеры и технические требования (прикладной уровень)	Логика размерения, критические размеры, минимизация двусмысленностей, типовые ошибки	2	2	2	Тест + самопроверка
4.4	Оформление комплекта РКД к передаче в производство	Комплектность, согласованность документов, контроль версий/обозначений, подготовка пакета	1	2	1	Чек-лист «готовность КД»
4.5	Практическая работа №3: комплект чертежей	Выпуск комплекта чертежей (деталь/сборка) по заданию, контроль согласованности	1	2	1	Практическая работа №3
4.6	Разбор типовых ошибок по КД	Разбор оформления/комплектности/согласованности, ошибок, корректировка	0	2	0	Разбор/доработка
ИТОГО М4				8	12	10

МОДУЛЬ 5	Спецификации и ведомости: состав изделия (ВОМ), покупные/стандартные, обозначения, согласованность с КД			4	6	6
5.1	Назначение спецификаций и состав изделия	Логика ВОМ, уровни спецификации, роли покупных/стандартных изделий, наименования/обозначение	1	0	1	Опрос
5.2	Правила формирования спецификаций/ведомостей (прикладно)	Группировка, заполнение, проверка согласованности со сборкой и чертежами	1	2	2	Практика
5.3	Проверка согласованности КД и спецификации	Сверка состава, позиции, обозначения, типовые ошибки и способы проверки	1	2	2	Промежуточная проверка
5.4	Практическая работа №4: спецификация/ведомость	Формирование спецификации/ведомости по заданию	1	2	1	Практическая работа №4
ИТОГО М5				4	6	6
МОДУЛЬ 6	Технологичность и производство: изготовляемость, сборочность, ремонтпригодность. Взаимодействие с производством			4	4	6
6.1	Технологичность конструкции (прикладно)	Изготовляемость, допуски (обзор), доступность обработки/сборки, типовые ошибки конструктора	2	2	2	Кейс-задание
6.2	Взаимодействие с производством и сопровождение изготовления	Фиксация замечаний, коммуникации, проверка «готовности КД», порядок корректировок	2	2	4	Чек-лист «готовность КД»
ИТОГО М6				4	4	6
МОДУЛЬ 7	Сопровождение производства и управление изменениями КД: замечания, корректировки, версии, комплект изменений			4	6	8
7.1	Основания для изменений КД и порядок действий	Замечания производства/испытаний, причины изменений, затронутые документы, контроль версий	2	2	2	Опрос + чек-лист
7.2	Оформление изменений и актуализация комплекта КД	Корректировка чертежей, спецификаций, состава изделия; обеспечение согласованности	2	2	2	Промежуточная проверка
7.3	Практическая работа №5: пакет изменений КД	Внесение изменений по кейсу: корректировка КД + обновление спецификации/ведомости	0	2	4	Практическая работа №5

ИТОГО М7				4	6	8
МОДУЛЬ 8	Интеграция навыков. Подготовка к итоговой аттестации			2	2	2
8.1	Повторение, типовые ошибки, самопроверка	Систематизация, чек-листы, разбор ошибок по КД/спецификации/изменениям	1	2	1	Пробное тестирование
8.2	Подготовка к итоговой аттестации	Разбор формата ИА, требования к результату, рекомендации по подготовке	1	0	1	Консультация/опрос
ИТОГО М8				2	2	2
ИТОГО по УТП				38	50	52
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	Итоговый тест	Итоговое тестирование по содержанию программы (порог успешности устанавливается локальным актом)	4	0	0	Итоговый тест

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Модуль 1. Введение в роль инженера-конструктора. Состав и комплектность РКД

Модуль формирует понимание роли инженера-конструктора в жизненном цикле изделия и логики конструкторской подготовки производства. Рассматриваются состав и назначение рабочей конструкторской документации (чертежи, спецификации, ведомости), требования к комплектности и однозначности, принципы организации проекта, обозначений, структуры хранения и версионности. Закрепление — мини-кейс и первичный тест.

Модуль 2. Прикладное проектирование деталей в САД

Модуль посвящён проектированию деталей под производственные ограничения: постановка требований, параметрический подход, выбор материалов на прикладном уровне, применение типовых конструктивных элементов. Отрабатываются приёмы самопроверки модели, контроль критических размеров и подготовка детали к выпуску КД. Итог — практическая работа №1: модель детали и рабочий чертёж, разбор типовых ошибок и корректировки.

Модуль 3. Проектирование сборок и компоновка изделия

Модуль развивает навыки работы со сборочными единицами: декомпозиция изделия, структура и состав, интерфейсы узлов, базирование и схема сборки. Отрабатываются зависимости/сопряжения, логическая проверка сборки, контроль коллизий и подготовка к выпуску сборочной документации. Итог — практическая работа №2: сборка и выпуск сборочного чертежа с позициями, анализ и исправление ошибок компоновки.

Модуль 4. Выпуск рабочей КД: чертежи детали и сборки, оформление комплекта

Модуль посвящён выпуску рабочей конструкторской документации: виды, разрезы/сечения, размерение, технические требования, позиции, обеспечение читаемости и однозначности. Рассматривается согласованность модели и КД, комплектность пакета документов и самопроверка перед передачей в производство. Итог — практическая работа №3: комплект чертежей по заданию с проверкой по чек-листу и разбором типовых ошибок.

Модуль 5. Спецификации и ведомости. Состав изделия (ВОМ)

Модуль формирует навыки подготовки спецификаций и ведомостей: логика состава изделия, обозначения и наименования, отражение покупных/стандартных изделий, проверка согласованности спецификации с КД и сборкой. Отрабатываются типовые ошибки (несоответствие позиций, дуближи, неверные обозначения) и методы контроля. Итог — практическая работа №4: спецификация/ведомость по кейсу и контрольная проверка согласованности.

Модуль 6. Технологичность и взаимодействие с производством

Модуль раскрывает прикладные принципы технологичности конструкции: изготовляемость, сборочность, ремонтпригодность, унификация, снижение рисков производства. Рассматривается порядок взаимодействия конструктора с производством и технологами, фиксация замечаний и требования к “готовности КД”. Закрепление — кейс-задание и применение чек-листа «готовность документации к производству» с последующим разбором и корректировками.

Модуль 7. Сопровождение производства и управление изменениями КД

Модуль формирует навыки ведения изменений КД: основания изменений (производство, испытания, сборка), влияние на комплект документов и состав изделия, контроль версий и согласованности. Отрабатываются процедуры корректировки чертежей и спецификаций, подготовка пакета изменений, предотвращение повторных ошибок. Итог — практическая работа №5: внесение изменений по кейсу (КД + спецификация/ведомость) и проверка корректности обновлённого комплекта.

Модуль 8. Интеграция навыков и подготовка к итоговой аттестации

Модуль предназначен для систематизации знаний и закрепления ключевых навыков: самопроверка КД, выявление типовых ошибок, контроль согласованности модели/чертежей/спецификации, подготовка комплекта к выпуску. Проводится пробное тестирование, разбор ошибок и рекомендаций по подготовке. Модуль завершает обучение и подводит к итоговой аттестации (итоговому тесту) с фокусом на практическую применимость изученных подходов.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Общие положения о контроле и оценке результатов

Оценивание результатов освоения программы осуществляется в форме **текущего контроля и итоговой аттестации**.

Форма фиксации результатов по практическим работам: **«зачтено / не зачтено»**.
Результаты тестирования фиксируются в процентах/баллах.

Текущий контроль включает:

- тематические тесты/опросы по модулям;
- проверку практических работ;
- проверку самостоятельных заданий и разбор ошибок;
- промежуточные контрольные точки (чек-листы готовности модели/КД/спецификации).

Перечень практических работ (ФОС текущего контроля)

Практическая работа №1 (Модуль 2): «Деталь + рабочий чертёж»

Содержание задания: разработать 3D-модель детали в САД и выпустить рабочий чертёж детали.

Отчётные материалы: файл(ы) модели; файл чертежа (PDF/формат платформы); краткое пояснение (1–2 абзаца) по назначению и ключевым требованиям.

Критерии «зачтено»:

- модель соответствует заданию и имеет логичную структуру построений/параметров (без критических ошибок геометрии);
- на чертеже присутствуют необходимые виды/разрезы (при необходимости), размеры и обозначения, обеспечивающие однозначность изготовления;
- нет противоречий между моделью и чертежом (габариты/отверстия/элементы совпадают);
- соблюдена базовая аккуратность оформления (читаемость, отсутствие “мусорных” элементов/дублирующих размеров).

«Не зачтено», если:

- модель не соответствует заданию или содержит критические ошибки (невозможность использования для КД/производства);
- чертёж неполный (отсутствуют ключевые размеры/виды) или содержит критические противоречия;
- невозможно однозначно понять изделие по чертежу.

Практическая работа №2 (Модуль 3): «Сборка + сборочный чертёж (позиции)»

Содержание задания: создать сборочную единицу, обеспечить корректные зависимости/сопряжения, подготовить сборочный чертёж с позициями.

Отчётные материалы: файл(ы) сборки; сборочный чертёж (PDF/формат платформы); скриншот/отчёт проверки коллизий (при наличии инструмента).

Критерии «зачтено»:

- сборка корректно собрана, логика базирования/сопряжений соответствует функционалу (нет “лишних” степеней свободы у критических деталей);
- отсутствуют критические коллизии/пересечения, влияющие на сборку (или они обоснованы в пояснении);
- на сборочном чертеже корректно расставлены позиции, читаемая структура представлений;
- состав сборки согласован с позициями на чертеже.

«Не зачтено», если:

- сборка не собирается корректно (ошибочные/неполные связи), есть критические коллизии;

- позиции на чертеже не соответствуют составу сборки или отсутствуют ключевые элементы;
- чертёж не позволяет однозначно интерпретировать узел.

Практическая работа №3 (Модуль 4): «Комплект чертежей (деталь/сборка) + проверка по чек-листу»

Содержание задания: подготовить комплект КД (деталь + сборка) и выполнить самопроверку по чек-листу “готовность КД к производству”.

Отчётные материалы: комплект чертежей (PDF); заполненный чек-лист самопроверки (форма/текст).

Критерии «зачтено»:

- комплект КД содержит необходимые документы по заданию и согласован между собой (позиции, обозначения, размеры, состав);
- выполнена самопроверка по чек-листу, выявленные ошибки исправлены или обоснованы;
- оформление обеспечивает читаемость и однозначность (нет критических пропусков по размерам/техтребованиям).

«Не зачтено», если:

- комплект неполный или содержит критические противоречия между документами;
- нет чек-листа или он не отражает реальной проверки;
- сохраняются критические ошибки, делающие передачу в производство невозможной.

Практическая работа №4 (Модуль 5): «Спецификация/ведомость изделия»

Содержание задания: сформировать спецификацию (и/или ведомость) на сборочную единицу, отразив покупные/стандартные изделия и согласовав состав с КД.

Отчётные материалы: спецификация/ведомость (PDF/формат платформы) + подтверждение согласованности с КД (краткая сверка/скрин).

Критерии «зачтено»:

- спецификация структурирована и заполнена корректно (наименования/обозначения, количество, позиции);
- состав спецификации соответствует сборке и позициям на сборочном чертеже;
- отсутствуют критические ошибки (дубли, пропуски ключевых элементов, неверные количества).

«Не зачтено», если:

- спецификация не соответствует составу изделия или содержит критические пропуски/ошибки;
- отсутствует связь с КД (невозможно подтвердить корректность состава).

Практическая работа №5 (Модуль 7): «Пакет изменений КД»

Содержание задания: по кейсу замечаний производства/сборки внести изменения в КД и актуализировать спецификацию/ведомость.

Отчётные материалы: изменённые документы (чертёж/спецификация) + краткое пояснение: причина изменений, перечень затронутых документов, что именно изменено.

Критерии «зачтено»:

- изменения внесены корректно и устраняют замечание по кейсу;
- все затронутые документы актуализированы (чертёж, спецификация/ведомость, позиции/обозначения);
- сохранена согласованность комплекта КД после изменений;
- пояснение содержит причину и перечень изменений без противоречий.

«Не зачтено», если:

- исправление не устраняет исходную проблему или создаёт новые критические несоответствия;
- обновлена только часть документов (например, чертёж без спецификации);
- после изменений документы противоречат друг другу.

Итоговая аттестация (ФОС)

Форма итоговой аттестации: итоговый тест.

Структура теста:

- тематические блоки: (1) РКД и комплектность; (2) проектирование деталей; (3) сборки и проверка; (4) выпуск чертежей; (5) спецификации/ведомости; (6) технологичность и взаимодействие с производством; (7) управление изменениями КД;
- формат вопросов: выбор одного/нескольких вариантов, установление соответствий, короткие ситуационные вопросы (кейс-вопросы).

Рекомендуемые параметры теста (можно закрепить локальным актом):

- количество вопросов: **30**;
- время: **45 минут**;
- порог успешного прохождения: **70%** правильных ответов;
- количество попыток: **2**;
- передача: по правилам организации (например, не ранее чем через 24 часа после первой попытки).

Результат итоговой аттестации: «зачтено» при достижении порога и соблюдении требований к прохождению теста. При неудовлетворительном результате предоставляется возможность повторного прохождения в соответствии с установленным порядком.

Порядок фиксации результатов

Результаты текущего контроля и итоговой аттестации фиксируются в личном кабинете обучающегося на образовательной платформе (отметки «зачтено/не зачтено», результаты тестирования, комментарии к работам).

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровые условия:

Реализация программы обеспечивается педагогическими работниками и/или привлечёнными специалистами (экспертами), соответствующими требованиям законодательства к осуществлению образовательной деятельности.

Требования к преподавателю:

- профильное высшее образование (инженерно-техническое) и/или дополнительная профессиональная подготовка по тематике программы;
- практический опыт выполнения работ по проектированию и выпуску рабочей конструкторской документации, сопровождению производства и ведению изменений КД;
- владение инструментами проектирования в САД и методиками дистанционного обучения;
- соблюдение требований охраны авторских прав и конфиденциальности, правил коммуникации и этики.

Материально-технические условия:

Для слушателя:

- персональный компьютер/ноутбук;
- стабильный доступ в интернет;
- гарнитура (наушники/микрофон) для участия в вебинарах.

Программное обеспечение и доступы:

- САД-система для выполнения практических работ и/или совместимый просмотрщик/конвертер для просмотра файлов и вывода чертежей в PDF;
- офисное ПО/просмотрщик PDF для работы с методическими материалами;
- доступ к образовательной платформе (личный кабинет) для просмотра материалов, выполнения заданий, сдачи работ и прохождения тестирования.

Техническая поддержка:

- консультирование по вопросам доступа к платформе, загрузки/выгрузки работ, прохождения тестирования и работы с материалами (в рамках регламента организации).

Информационно-методические условия

Обучение обеспечивается комплектом учебно-методических материалов, размещённых на образовательной платформе:

- презентации и конспекты занятий;
- методические указания к практическим работам №1–№5;
- чек-листы самопроверки (готовность модели/КД/спецификации, готовность КД к производству);
- материалы для самостоятельной работы;
- банк тестовых заданий по тематическим модулям и итоговой аттестации.

Материалы предоставляются слушателю на период обучения. Доступ к материалам осуществляется через личный кабинет на образовательной платформе.

Организационные условия

- обучение проводится по утверждённому учебному плану, календарному учебному графику и учебно-тематическому плану;
- результаты текущего контроля и итоговой аттестации фиксируются в личном кабинете слушателя (отметки «зачтено/не зачтено», результаты тестирования, комментарии к работам);

- порядок допуска к итоговой аттестации определяется организацией (рекомендуемо: выполнение обязательных практических работ и прохождение текущих контрольных точек);
- порядок пересдач и повторного прохождения итоговой аттестации устанавливается локальными нормативными актами организации;
- обработка персональных данных слушателей осуществляется в соответствии с политикой обработки персональных данных организации и требованиями законодательства РФ.

Список источников:

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Минобрнауки России от 24.03.2025 № 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (зарегистрирован в Минюсте России 22.04.2025 № 81928).
3. Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678 «О применении электронного обучения и дистанционных образовательных технологий...».

Стандарты и справочные материалы (по оформлению и работе с КД)

3. Национальные стандарты системы ЕСКД (действующие редакции), регламентирующие оформление конструкторской документации (чертежи, спецификации, правила внесения изменений и др.).
4. Справочные материалы по инженерной графике и правилам оформления рабочей документации (учебные и методические пособия).

Программное обеспечение и документация

5. Документация и справочные материалы по САД-системе: официальная справка/руководства пользователя, учебные материалы.
6. Внутренние методические материалы организации: шаблоны, чек-листы самопроверки, примеры оформленного комплекта РКД.