

Документы
Информация о владельце: **Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Самарский государственный экономический университет"**
ФИО: Кандрашина Елена Александровна
Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»
Дата подписания: 20.07.2026 15:22:10
Уникальный программный ключ:
2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ИНТЕГРИРОВАННЫЕ САПР»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 27.03.02 Управление качеством

Направленность (профиль) подготовки: Экономика и управление качеством

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

г. Самара, 2026

Разработчики:

Бессонов И. С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством , утвержденного приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 869, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден приказом Минтруда России от 15.07.2021 № 480н; "Специалист по качеству", утвержден приказом Минтруда России от 22.04.2021 № 276н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра экономики, организации и стратегии развития предприятия	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Шепелев А. В.	Рассмотрено	15.05.2026, № 10

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области применения современных интегрированных систем автоматизированного проектирования для решения задач управления качеством продукции, анализа проектной документации, разработки методик технического контроля и совершенствования системы менеджмента качества на предприятии.

Задачи изучения дисциплины:

- Изучить структуру и принципы функционирования интегрированных САПР, освоить методы анализа конструкторской и технологической документации (чертежи, ТУ, 3D-модели) на соответствие требованиям стандартов и выявления критических характеристик продукции для последующего контроля качества;
- Научиться выбирать методы и средства контроля с использованием данных САПР, разрабатывать и оформлять методики технического контроля качества продукции с применением цифровых эталонов и моделей, а также проводить их валидацию и согласование с заинтересованными службами;
- Освоить инструменты САПР для мониторинга и анализа процессов жизненного цикла изделия, приобрести навыки организации и проведения внутренних аудитов системы менеджмента качества на основе данных проектирования, а также разработки корректирующих мероприятий по результатам аудитов для непрерывного совершенствования СМК.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-3 Способен разрабатывать новые методики технического контроля качества продукции

ПК-3.1 Анализирует документы по стандартизации в области технического контроля качества продукции

Знать:

ПК-3.1/Зн1 Нормативные документы и стандарты (ГОСТ, ISO, ТУ), структуру чертежей и технической документации, принципы работы интегрированных САПР, форматы обмена данными (STEP, IGES), системы PDM/PLM, методы анализа документации для выявления критических параметров и рисков дефектов.

Уметь:

ПК-3.1/Ум1 Анализировать чертежи, ТУ и стандарты на соответствие требованиям контроля, выявлять критические характеристики продукции и риски по данным САПР, использовать САПР для работы с 3D-моделями и 2D-чертежами, оценивать полноту нормативной документации.

Владеть:

ПК-3.1/Нв1 Навыками работы в PDM/PLM для поиска и анализа документации, методами интерпретации технической документации, инструментами оценки соответствия продукции требованиям, приёмами выявления критических размеров и допусков в САПР.

ПК-3.2 Разрабатывает, согласовывает и оформляет новые методики технического контроля качества продукции

Знать:

ПК-3.2/Зн1 Принципы выбора методов и средств контроля, требования к оформлению методик контроля (структура, разделы, критерии), этапы разработки и валидации методик, основы метрологического обеспечения, правила согласования с заинтересованными службами (технологи, ОТК, метрология).

Уметь:

ПК-3.2/Ум1 Разрабатывать последовательность операций контроля, выбирать средства измерений с учётом точности и экономической целесообразности, формулировать критерии приемки/браковки, проводить валидацию методик, оформлять документацию по требованиям стандартов.

Владеть:

ПК-3.2/Нв1 Навыками разработки и оформления методик контроля, методами валидации и апробации методик, инструментами согласования документов, основами работы в САПР-средах для подготовки контрольно-измерительных процедур.

ПК-5 Способен проводить внутренний аудит системы управления качеством организации и анализировать его результаты

ПК-5.2 Организует и контролирует работу по совершенствованию функционирования внутренней системы менеджмента качества (управления качеством) на предприятии (организации)

Знать:

ПК-5.2/Зн1 Принципы внутреннего аудита СМК, требования стандартов ISO 9000, методы анализа процессов, виды несоответствий и корректирующих действий, основы процессного подхода, роль интегрированных САПР в управлении качеством.

Уметь:

ПК-5.2/Ум1 Принципы внутреннего аудита СМК, требования стандартов ISO 9000, методы анализа процессов, виды несоответствий и корректирующих действий, основы процессного подхода, роль интегрированных САПР в управлении качеством.

Владеть:

ПК-5.2/Нв1 Методами проведения аудитов, инструментами анализа причин несоответствий, навыками работы с системами QMS, основами управления проектами улучшений, использованием САПР для поддержки процессов менеджмента качества.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Интегрированные САПР» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8. В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-3 - Способен разрабатывать новые методики технического контроля качества продукции		

ПК-3.1 Анализирует документы по стандартизации в области технического контроля качества продукции	Квалиметрия и экспертиза качества продукции, Методы и средства измерений, испытаний и контроля, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: организационно-управленческая практика, Производственная практика: практика по профилю профессиональной деятельности, Производственная практика: преддипломная практика, Прототипирование и оцифровка реальных объектов, Российский и зарубежный опыт разработки и внедрения систем управления качеством, Стандартизация продукции	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: преддипломная практика, Прототипирование и оцифровка реальных объектов
ПК-3.2 Разрабатывает, согласовывает и оформляет новые методики технического контроля качества продукции	Квалиметрия и экспертиза качества продукции, Контроль и экспертиза продукции (услуг), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: практика по профилю профессиональной деятельности, Производственная практика: преддипломная практика, Прототипирование и оцифровка реальных объектов, Стандартизация продукции	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: преддипломная практика, Прототипирование и оцифровка реальных объектов
ПК-5 - Способен проводить внутренний аудит системы управления качеством организации и анализировать его результаты		
ПК-5.2 Организует и контролирует работу по совершенствованию функционирования внутренней системы менеджмента качества (управления качеством) на предприятии (организации)	Государственный надзор за качеством продукции, Консалтинг и аудит качества, Основы менеджмента, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: преддипломная практика, Прототипирование и оцифровка реальных объектов, Процессно-ориентированное управление	Консалтинг и аудит качества, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: преддипломная практика, Прототипирование и оцифровка реальных объектов

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Индивидуальная контактная работа (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
Восьмой семестр	108	3	36	18	18	0,15	53,85	Зачет
Всего	108	3	36	18	18	0,15	53,85	18

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Анализ проектной документации и разработка методик контроля на основе САПР	47	10	10	27
Тема 1.1. Анализ технической документации и нормативных требований	20	4	4	12
Тема 1.2. Разработка, валидация и оформление методик технического контроля	27	6	6	15
Раздел 2. Совершенствование СМК и внутренний аудит на основе данных САПР	43	8	8	26,85
Тема 2.1. Мониторинг и управление качеством с использованием САПР	20	4	4	12
Тема 2.2. Внутренний аудит СМК и корректирующие действия	23	4	4	14,85

5.2. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
--------------	-----------------------------------

Текущий контроль	тестирование ситуационные задачи
Промежуточная аттестация	Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
		Текущий	Промежут. аттестация
1	Анализ проектной документации и разработка методик контроля на основе САПР	тестирование ситуационные задачи	Зачет
2	Совершенствование СМК и внутренний аудит на основе данных САПР	тестирование ситуационные задачи	Зачет

6. Оценочные материалы текущего контроля

1. Анализ проектной документации и разработка методик контроля на основе САПР тестирование

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	выберите правильный ответ Каким документом оформляется новая методика технического контроля после её разработки, согласования и валидации? а) Протоколом испытаний, б) Стандартом организации (СТО) или утверждённой инструкцией, с) Техническим заданием, d) Планом мероприятий.		ПК-3
	Ответ:	б	
2	выберите правильный ответ Что является первичным источником информации о контролируемых характеристиках изделия при разработке методики контроля с использованием САПР? а) Чертеж или 3D-модель с указанием размеров, допусков и требований к шероховатости б) Мнение опытного контролера с) Каталог имеющегося оборудования d) Отчеты о предыдущем браке		ПК-3
	Ответ:	а	
3	выберите правильный ответ Какой стандарт регламентирует формат обмена данными между различными САПР для обеспечения совместной работы и анализа проектной информации? а) ГОСТ 2.105 б) ISO 9001 с) ISO 10303 (STEP) d) ГОСТ Р 8.563		ПК-3
	Ответ:	с	
4	выберите правильный ответ При анализе технических условий (ТУ) и чертежа для разработки методики контроля, что разработчик обязан определить в первую очередь? а) Стоимость средств измерения б) График проведения контроля с) Перечень критических параметров и их допустимые отклонения d) Фамилии контролеров		ПК-3
	Ответ:	с	
5	выберите правильный ответ Какая информация из САПР непосредственно используется при разработке раздела «Средства контроля» новой методики? а) Список авторов модели б) Цвет материала с) Номер чертежа и дата выпуска d) Геометрические размеры, допуски и требования к точности измерений		ПК-3
	Ответ:	д	

6	установите соответствие Соотнесите нормативный документ или формат данных с его назначением в области технического контроля и САПР: 1)ГОСТ 2.105, 2) ISO 10303 (STEP), 3) технические условия (ТУ), 4) стандарт организации (СТО) на методику контроля. Варианты: а) устанавливает требования к оформлению текстовых документов (включая методики контроля), б) определяет конкретные контролируемые параметры и допуски для конкретной продукции, в) служит официально утверждённой процедурой контроля на предприятии, г) обеспечивает нейтральный формат обмена геометрическими данными между разными САПР.	ПК-3
Ответ:	1-а, 2-г, 3-б, 4-в	
7	установите соответствие Соотнесите этап разработки методики технического контроля с действием, выполняемым с использованием САПР: 1) анализ объекта контроля, 2) выбор методов и средств измерений, 3) разработка процедуры контроля, 4) валидация методики. Варианты: а) построение цифрового эталона для сравнения с реальными измерениями, б) определение критических характеристик и рисков по 3D-модели, в) подбор измерительного оборудования на основе размеров и допусков из чертежа, г) моделирование последовательности операций контроля в виртуальной среде.	ПК-3
Ответ:	1-б, 2-в, 3-г, 4-а	
8	установите соответствие Соотнесите элемент интегрированной САПР с его функцией при подготовке методики технического контроля: 1) 3D-модель, 2) 2D-чертёж с размерами и допусками, 3) PDM-система (управление данными), 4) формат STEP. Варианты: а) позволяет экспортировать геометрию для анализа в других САПР, б) определяет допустимые отклонения и критические размеры для выбора средств контроля, в) хранит версии документации и обеспечивает прослеживаемость изменений, г) даёт информацию о форме, взаимном расположении поверхностей и доступности зон контроля.	ПК-3
Ответ:	1-г, 2-б, 3-в, 4-а	
9	установите последовательность Расположите в правильном порядке этапы анализа проектной документации в САПР для подготовки к разработке методики контроля: а) загрузка 3D-модели и чертежа в САПР, б) определение критических размеров и допусков, в) анализ требований стандартов и ТУ, г) формирование перечня контролируемых параметров.	ПК-3
Ответ:	в, а, б, г	
10	установите последовательность Расположите в правильном порядке этапы разработки и внедрения новой методики технического контроля с использованием данных САПР: а) выбор средств контроля на основе размеров и допусков, б) анализ проектных данных и нормативов, в) проведение валидации методики, г) разработка проекта методики (описание операций, критерии).	ПК-3
Ответ:	б, а, г, в	

1. Анализ проектной документации и разработка методик контроля на основе САПР ситуационные задачи

№ п/п	Содержание вопроса	Компетенция
	Правильный ответ (ключ ответа)	
1	приведите аргументы Технолог предлагает разрабатывать методику контроля только на основе бумажного чертежа, считая 3D-модель излишеством. Приведите аргументы в пользу обязательного использования 3D-модели из САПР при разработке методики контроля.	ПК-3
Ответ:	3D-модель даёт полную геометрию и взаимное расположение поверхностей, позволяет выявить скрытые и труднодоступные зоны контроля, автоматически определяет критические размеры и допуски, обеспечивает точность и исключает ошибки ручного считывания, служит основой для цифрового эталона при валидации.	
2	приведите аргументы Руководство считает, что можно не использовать PDM/PLM-систему для управления версиями чертежей и ТУ при разработке методик контроля, достаточно бумажных архивов. Приведите аргументы, доказывающие необходимость применения PDM/PLM.	ПК-3
Ответ:	PDM/PLM обеспечивает прослеживаемость изменений и актуальность документации, исключает работу по устаревшим версиям, ускоряет поиск и анализ данных, гарантирует согласованность информации для всех служб, даёт историю изменений для аудитов и расследования причин дефектов.	

3	приведите аргументы Начальник ОТК предлагает разрабатывать методику контроля без предварительного анализа чертежей и ТУ, опираясь только на стандартные шаблоны. Приведите аргументы, почему обязателен анализ проектной документации из САПР перед разработкой методики.		ПК-3
	Ответ:	анализ выявляет уникальные критические параметры и допуски конкретной детали, определяет доступность зон контроля и выбор средств измерений, позволяет оценить риски дефектов на ранней стадии, даёт обоснование для выбора метода контроля, обеспечивает соответствие методики реальным требованиям производства.	
4	решите ситуационную задачу Разработана новая методика контроля диаметра отверстия с использованием щупа КИМ. При валидации на эталонной детали с сертифицированным размером 50,000 мм методика дала результаты: 50,015; 50,012; 50,018; 50,020; 50,016 мм. Требуемая точность методики – $\pm 0,010$ мм. Что вы предпримете: признаете методику годной или будете корректировать? Какие действия выполните с использованием САПР для устранения проблемы?		ПК-3
	Ответ:	методика не годна (результаты смещены и выходят за $\pm 0,010$); проверка калибровки КИМ и эталонной детали, анализ в САПР возможных ошибок в программе измерений (неправильный вектор касания, базовая точка), пересмотр стратегии измерения (увеличение числа точек, коррекция алгоритма), повторная валидация с внесением поправок, документирование изменений в методике.	
5	решите ситуационную задачу На предприятие поступил заказ на изготовление сложной литой детали корпуса редуктора. В 3D-модели указаны несколько внутренних полостей с размерами и допусками, недоступными для прямого измерения штангенциркулем. Технолог просит разработать методику контроля этих внутренних размеров. В цеху есть координатно-измерительная машина (КИМ), ультразвуковой толщиномер и набор калибров. Какие действия вы предпримете для выбора средств контроля и разработки методики с использованием данных САПР?		ПК-3
	Ответ:	анализ 3D-модели в САПР для определения геометрии полостей и допусков, выбор КИМ как основного средства для внутренних измерений, разработка программы измерений на КИМ с экспортом геометрии из САПР, подготовка цифрового эталона для сравнения, описание последовательности операций в методике, валидация на эталонной детали, согласование с метрологом.	

2. Совершенствование СМК и внутренний аудит на основе данных САПР тестирование

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	выберите правильный ответ Что является первичной целью проведения внутреннего аудита системы менеджмента качества? а) Выявление виновных сотрудников б) Определение соответствия СМК установленным требованиям и её результативности в) Сокращение затрат на производство г) Подготовка к сертификации исключительно для получения сертификата		ПК-5
	Ответ:	б	
2	выберите правильный ответ Какой метод сбора доказательств аудитором является самым надежным для подтверждения выполнения процесса по документированной процедуре? а) Устное заверение руководителя б) Изучение только самой процедуры в) Анализ записей месячной давности г) Наблюдение за процессом в реальном времени и сравнение с процедурой		ПК-5
	Ответ:	д	
3	выберите правильный ответ Кто несёт основную ответственность за разработку корректирующих действий по выявленному несоответствию? а) Аудитор, обнаруживший несоответствие б) Высшее руководство организации в) Руководитель аудируемого подразделения г) Представитель руководства по качеству		ПК-5
	Ответ:	в	
4	выберите правильный ответ Как официально называется нарушение требования, выявленное в ходе аудита СМК? а) Наблюдение б) Несоответствие в) Риск г) Отклонение		ПК-5
	Ответ:	б	

5	выберите правильный ответ Какое звено управления несёт конечную ответственность за анализ результатов внутренних аудитов и принятие решений по улучшению СМК? а) Отдел качества б) Руководители подразделений с) Высшее руководство организации д) Внутренние аудиторы	ПК-5
	Ответ: с	
6	установите соответствие Соотнесите тип несоответствия с его описанием: 1) несоответствие документации, 2) несоответствие реализации, 3) несоответствие результативности, 4) корректирующее действие. Варианты: а) процедура есть, но не выполняется персоналом, б) требуемая процедура отсутствует или не соответствует стандарту, в) процедура выполняется, но цель не достигается, г) действия по устранению причины несоответствия.	ПК-5
	Ответ: 1-б, 2-а, 3-в, 4-г	
7	установите соответствие Соотнесите этап внутреннего аудита с его основным содержанием: 1) планирование, 2) проведение (сбор доказательств), 3) составление отчета, 4) анализ результатов и принятие решений. Варианты: а) документирование несоответствий с привязкой к требованиям, б) выявление системных проблем и улучшений, в) определение целей, области и критериев, чек-листов, г) наблюдение, интервью, анализ документов и записей.	ПК-5
	Ответ: 1-в, 2-г, 3-а, 4-б	
8	установите соответствие Соотнесите метод сбора доказательств с его применением в аудите: 1) наблюдение, 2) интервью, 3) анализ документов, 4) анализ записей. Варианты: а) проверка актуальности процедур, б) проверка полноты и достоверности журналов и протоколов, в) оценка реального выполнения процесса, г) выяснение понимания персоналом обязанностей.	ПК-5
	Ответ: 1-в, 2-г, 3-а, 4-б	
9	установите последовательность Расположите в правильном порядке этапы проведения внутреннего аудита СМК: а) проведение аудита (сбор объективных доказательств), б) анализ результатов и принятие решений по улучшениям, в) планирование аудита (цели, область, чек-листы), г) составление отчета о результатах аудита.	ПК-5
	Ответ: в, а, г, б	
10	установите последовательность Расположите в правильном порядке действия после получения отчета о внутреннем аудите: а) разработка корректирующих действий ответственными подразделениями, б) назначение ответственности за анализ причин несоответствий, в) контроль выполнения и эффективности корректирующих действий, г) анализ руководством сводных результатов для системных улучшений.	ПК-5
	Ответ: б, а, в, г	

2. Совершенствование СМК и внутренний аудит на основе данных САПР ситуационные задачи

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	приведите аргументы Руководитель цеха считает, что внутренние аудиты СМК – это пустая трата времени и формальность. Приведите аргументы, доказывающие необходимость регулярных внутренних аудитов.	ПК-5	
	Ответ:	аудит даёт объективную оценку состояния СМК, выявляет слабые места до внешних проверок, предотвращает штрафы и рекламации, подтверждает компетентность персонала, служит основой для корректирующих действий и улучшений, является обязательным требованием ISO 9001.	
2	приведите аргументы Руководитель предлагает не документировать выявленные несоответствия подробно, а фиксировать их кратко «для себя». Приведите аргументы, почему важно документировать каждое несоответствие с привязкой к требованию и доказательствами.	ПК-5	
	Ответ:	чёткая запись нужна для объективного анализа и устранения коренных причин, обеспечивает юридическую защиту, служит доказательством для внешних аудиторов и надзора, позволяет проследить динамику и эффективность корректирующих действий.	
3	приведите аргументы Руководство считает, что анализ результатов аудитов можно не проводить, достаточно просто выполнить корректирующие действия. Приведите аргументы, почему анализ результатов обязателен.	ПК-5	

	Ответ: анализ выявляет системные тренды и повторяющиеся проблемы, позволяет увидеть эффективность СМК в целом, даёт обоснование для стратегических решений и перераспределения ресурсов, является требованием ISO 9001 и основой для постоянного улучшения.	
4	решите ситуационную задачу В цеху №3 при внутреннем аудите выявлено несоответствие: журнал ежесменной проверки станков не ведётся, хотя процедура WI-007 требует обязательной записи. Руководитель цеха обещает исправить, но на предыдущем аудите (полгода назад) было такое же нарушение, и корректирующее действие не выполнено. Какие действия должен предпринять аудитор? Кто несёт ответственность? Ответ: аудитор фиксирует повторное несоответствие как системное, с указанием на невыполнение предыдущего корректирующего действия; ответственность – руководитель цеха за невыполнение и руководитель службы качества за отсутствие контроля исполнения; рекомендация – анализ причин (ресурсы, квалификация, мотивация) и усиление контроля со стороны СМК.	ПК-5
5	решите ситуационную задачу Вы – внутренний аудитор. При проверке процесса управления документацией обнаружено, что на рабочем месте используется устаревшая версия инструкции по контролю сварных соединений (неактуальная редакция). Новая версия утверждена 2 месяца назад, но до исполнителей не доведена. Какое несоответствие вы зафиксируете? Как оформите в отчёте? Какие рекомендации дадите? Ответ: несоответствие реализации – процедура управления документацией не выполняется (актуальная версия не доведена, устаревшая изъята); в отчёте – ссылка на требование СМК и доказательства (даты, подписи); рекомендация – пересмотреть порядок оповещения о новых версиях, провести внеплановый инструктаж, изъять все устаревшие экземпляры.	ПК-5

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Зачет восьмой семестр

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	ответьте на вопрос Как данные из интегрированной САПР (3D-модели, чертежи, PDM) могут быть использованы при разработке новой методики технического контроля и одновременно при проведении внутреннего аудита системы менеджмента качества? Ответ: Данные САПР служат основой для анализа объекта контроля: из 3D-модели определяют критические размеры, допуски, доступность зон контроля – это этап разработки методики. В ходе аудита СМК те же данные проверяются на актуальность версий в PDM, правильность применения в производстве и соответствие реальных изделий цифровым эталонам. Например, аудитор может сравнить текущую модель с использованной в производстве и выявить расхождения, что указывает на нарушение управления документацией.		ПК-3, ПК-5
2	ответьте на вопрос Разработайте последовательность действий для создания методики контроля геометрического параметра детали на основе САПР. Как затем проверить эффективность этой методики в рамках внутреннего аудита? Ответ: Последовательность: анализ чертежа и 3D-модели (размеры, допуски), выбор средства измерения (например, КИМ), разработка программы измерений в САПР, валидация на эталонной детали, оформление методики. После внедрения методика проверяется при внутреннем аудите: аудитор наблюдает за выполнением процедуры, проверяет записи измерений, оценивает стабильность результатов и, при выявлении отклонений, инициирует корректирующие действия.		ПК-3, ПК-5
3	ответьте на вопрос Какие требования стандартов (ГОСТ, ISO) должны быть учтены при разработке методики контроля с использованием САПР? Как аудитор проверяет их соблюдение? Ответ: При разработке методики учитываются стандарты на методы измерений (например, ГОСТ Р ИСО 10360 для КИМ), на оформление методик (ГОСТ Р 8.563), а также требования к точности, указанные в чертежах и ТУ. Аудитор проверяет наличие ссылок на актуальные стандарты в методике, подтверждение поверки оборудования, наличие валидационного отчёта и соответствие процедуры прописанным в СМК правилам.		ПК-3, ПК-5
4	ответьте на вопрос В цехе при контроле деталей по разработанной методике систематически возникают расхождения между результатами измерений на КИМ и контрольными промерами. Как вы как разработчик методики и как аудитор будете действовать? Ответ: Как разработчик: проверю программу измерений в САПР (возможные ошибки в векторах касания, базовых точках), калибровку КИМ, условия окружающей среды; при необходимости скорректирую методику. Как аудитор: зафиксирую несоответствие в точности, потребую анализа причин и разработки корректирующих действий; проверю, были ли ранее подобные расхождения и выполнялись ли предыдущие корректирующие мероприятия.		ПК-3, ПК-5
5	ответьте на вопрос Как PDM/PLM-система помогает в управлении версиями методик контроля и одновременно служит инструментом для аудита СМК?		ПК-3, ПК-5

	Ответ: PDM хранит все версии методик, чертежей, ТУ, обеспечивая доступ к актуальной документации для разработчика и контролёров; изменения согласовываются через электронный маршрут. Аудитор использует PDM для проверки истории изменений, подтверждения наличия утверждённых версий, контроля доступа и выявления фактов работы по устаревшим документам – это прямой элемент аудита управления документацией.	
6	ответьте на вопрос Разработайте чек-лист для аудита процесса управления цифровыми эталонами в САПР, и одновременно предложите, как эти эталоны должны быть описаны в методике контроля. Ответ: В методике контроля цифровой эталон должен быть определён: его идентификатор, версия, способ создания и утверждения, правила сравнения с реальными измерениями. Чек-лист для аудита включает: наличие утверждённого эталона, контроль доступа к изменению, регистрация версий, проверка соответствия эталона актуальному чертежу, наличие процедуры периодической верификации эталона.	ПК-3, ПК-5
7	ответьте на вопрос Внутренний аудит выявил, что контролёры не используют 3D-модель при измерениях на КИМ, полагаясь на бумажные чертежи. Это привело к ошибкам. Как должны быть изменены методика контроля и система обучения, чтобы устранить причину? Ответ: В методику следует добавить чёткое требование о загрузке актуальной 3D-модели в КИМ и указать, какие операции выполняются по модели. Аудит выявил несоответствие в обучении и мониторинге; необходимо разработать корректирующее действие – пересмотр программы обучения с обязательной практической работой с 3D-моделями, ввести проверку знаний, а также усилить контроль со стороны мастеров.	ПК-3, ПК-5
8	ответьте на вопрос Как можно использовать данные САПР для оценки результативности методики контроля в рамках анализа СМК руководством? Приведите показатели. Ответ: Из САПР и сопутствующих систем можно получить статистику отклонений (количество несоответствий по критическим размерам), время контроля по методике, частоту перекалибровок. Эти данные помогают оптимизировать методику и анализируются руководством (на совещаниях по анализу СМК) для выявления системных проблем, например, частота отклонений указывает на нестабильность процесса, что требует корректировки не только методики, но и всего технологического процесса.	ПК-3, ПК-5
9	ответьте на вопрос Опишите процесс валидации методики контроля с использованием САПР. Какие документы должны быть оформлены, и как аудитор проверит полноту валидации? Ответ: Валидация проводится на эталонных деталях, результаты сравниваются с сертифицированными значениями; оформляется протокол с оценкой точности, повторяемости, неопределённости. Аудитор проверяет наличие протокола, соответствие методики расчёта неопределённости требованиям, наличие записей о ходе испытаний, подписи ответственных лиц, а также проверяет, учтены ли все критические характеристики из 3D-модели.	ПК-3, ПК-5
10	ответьте на вопрос Руководство планирует внедрить новую САПР-систему. Как это повлияет на существующие методики контроля и на систему внутреннего аудита? Что должно быть пересмотрено? Ответ: Потребуется адаптация методик под новые форматы данных, возможно, перепрограммирование КИМ, обновление цифровых эталонов, переобучение контролёров. Внутренние аудиторы должны включить в планы проверку корректности переноса данных, оценку новых рисков, связанных с интеграцией; также необходимо пересмотреть документированные процедуры управления изменениями в СМК и провести обучение аудиторов работе с новой системой.	ПК-3, ПК-5

7.1. Уровни овладения

Компетенция: ПК-3 Способен разрабатывать новые методики технического контроля качества продукции.

Индикатор достижения компетенции: ПК-3.1 Анализирует документы по стандартизации в области технического контроля качества продукции.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100

Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Индикатор достижения компетенции: ПК-3.2 Разрабатывает, согласовывает и оформляет новые методики технического контроля качества продукции.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Компетенция: ПК-5 Способен проводить внутренний аудит системы управления качеством организации и анализировать его результаты.

Индикатор достижения компетенции: ПК-5.2 Организует и контролирует работу по совершенствованию функционирования внутренней системы менеджмента качества (управления качеством) на предприятии (организации).

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80

Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Миловзоров, О. В. Системы автоматизированного проектирования (САПР) в машиностроении. САПР и САМ системы: учебник для вузов / О. В. Миловзоров, Н. В. Грибов. - Москва: Юрайт, 2026. - 199 с - 978-5-534-19303-9. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/590268> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке
2. Колошкина, И. Е. Инженерная графика. CAD: учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. - Москва: Юрайт, 2026. - 220 с - 978-5-534-10412-7. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/587021> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке
3. Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения: учебник для вузов / А. Г. Щепетов. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2026. - 270 с - 978-5-534-03915-3. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/583646> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке
4. Алексюк, А. А. Кинематический метод построения линий и поверхностей в Mathcad: учебник для вузов / А. А. Алексюк. - Москва: Юрайт, 2026. - 104 с - 978-5-534-14790-2. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/588809> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение: учебник для вузов / В. С. Левицкий. - 9-е изд. - Москва: Юрайт, 2026. - 395 с - 978-5-534-09496-1. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/598400> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке
2. Вышнепольский, И. С. Техническое черчение: учебник для вузов / И. С. Вышнепольский. - 11-е изд. - Москва: Юрайт, 2026. - 272 с - 978-5-534-20251-9. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/598428> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://www.economy.gov.ru/> - Министерство экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России)
2. <https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики (Росстат)
3. <https://национальныепроекты.рф> - Национальные проекты России

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. МойОфис;
2. AutoCAD 2005;
3. Mathcad 13 CLASSROOM;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СИ
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СИ
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СИ
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СИ
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения