

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВПО «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет приборостроения, информационных технологий и электроники

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФПИТЭ
В.Д. Кревчик
« 11 » 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.09 – Технический контроль радиоэлектронных средств

Направление подготовки: 11.03.03 - Конструирование и технология электронных средств

Профиль подготовки: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Пенза, 2016

1 Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование профессиональных знаний о роли технического контроля в разработке электронных средств; изучение роли технического контроля в современной инженерной и научной практике; формирование у студентов системы теоретической и практической деятельности в области технологии и организации технического контроля.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Технический контроль радиоэлектронных средств» имеет индекс Б.1.2.09 и относится к вариативной части **Блока 1** подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03. Дисциплина реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники (ФПИТЭ) Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в 4 семестре.

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:

- Введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств (Б1.2.02);
- Введение в профессиональную деятельность (Б1.2.03);
- Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации (Б1.2.04);
- Технические средства проектирования радиоэлектронных устройств (Б1.2.06).

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Технология производства электронных средств (Б1.1.19);
- Технология деталей радиоэлектронных средств (Б1.2.11);
- Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств (Б1.2.13);
- Конструирование механизмов и несущих конструкций радиоэлектронных средств (Б1.2.19.1);
- Конструирование деталей и узлов радиоэлектронных средств (Б1.2.19.2).

3 Компетенции студента, формируемые в результате освоения дисциплины «Технический контроль радиоэлектронных средств»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
ПК-8	Готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знать: основные принципы системы технического контроля
		Уметь: проектировать специальные средства контроля размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей средней сложности
		Владеть: умениями по выбору средств контроля
ПК-10	Способность выполнять ра-	Знать: современные мето-

	боты по технической подготовке производства	<p>ды контроля точности и качества продукции и типовые процессы технического контроля</p> <p>Уметь: осуществлять выбор методов и средств контроля изделий и оформлять основные документы на технический контроль</p> <p>Владеть: современными методами контроля точности и качества продукции</p>
ПК-11	Готовность организовать метрологическое обеспечение производства электронных средств	<p>Знать: основную номенклатуру средств контроля и методы организации технического контроля реализацию алгоритмов численного решения задач с помощью прикладных пакетов программ</p> <p>Уметь: организовывать технический контроль, то есть выбирать оптимальный вид и метод контроля материалов, деталей машин, конструкций, изделий и технологических процессов</p> <p>Владеть: умениями по проектированию технологии контроля изделий</p>

4 Структура и содержание дисциплины «Технический контроль радиоэлектронных средств»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часов. Продолжительность изучения дисциплины 4 семестр

№ п/п	Наименование раздела и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)					
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа				Проверка отчета по л. р. и его защита	Проверка проектной работы	Проверка тестов			
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Выполнение предварительного расчета к л.р.	Оформление отчета по лабораторной работе	Выполнение проектной работы				Подготовка к контрольным вопросам	Подготовка к зачету	
1	Раздел 1 Общие сведения о техническом контроле (ТК)	4	1 - 2	3	3			5				4		четн. нед.			
1.1	Тема 1.1 Основные термины и определения. Объекты и субъекты ТК		1-2	1	1												
1.2	Тема 1.2 Классификация видов ТК. Система ТК		1-2	1	1												
1.3	Тема 1.3 Технический контроль в процессе производства		1-2	1	1												
2	Раздел 2. Технологичность конструкции при ТК		3 -4	6	2		4	10	2	2		4		6			
2.1	Тема 2.1 Основные понятия в области технологичности и обеспечение технологичности конструкции при техническом контроле.		3-4	1	1												
2.2	Тема 2.2 Показатели технологичности конструкции и порядок отработки технологичности конструкции при техническом контроле.		3-4	5	1		4		2	2							
3	Раздел 3. Проектирование технологических процессов и операций ТК	5-8	15	5		10	25	8	10		8		10				

№ п/п	Наименование раздела и тем	мест	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)										Формы текущего контроля успеваемости				
			дели	се-	мест												
3.1	Тема 3.1 Основные правила и порядок разработки технологических процессов ТК		5-6	3	1		2		2	2							
3.2	Тема 3.2 Определение объема контроля		5-6	5	1		4		2	4							
3.3	Тема 3.3 Выбор средств контроля		7-8	3	1		2		2	2							
3.4	Тема 3.5 Технологические документы на технический контроль		7-8	1	1		2		2	2							
3.5	Тема 3.6 Автоматизация		7-8	1	1												
4	Раздел 4. Типовые процессы ТК		9-10	2	2			7					6		12		
4.1	Тема 4.1 Методика системного проектирования типовых процессов контроля		9-10	1	1												
4.2	Тема 4.2 Типовые процессы контроля качества РЭС		9-10	1	1												
5	Раздел 5. Организация ТК на предприятии		11-14	4	4			7					6		14		
5.1	Тема 5.1 Организация контроля средств производства		11-12	1	1												
5.2	Тема 5.2 Организация контроля сборочных работ		11-12	1	1												
5.3	Тема 5.3 Учет и анализ брака		13-14	1	1												
5.4	Тема 5.4 Современные методы организации ТК		13-14	1	1												
6	Раздел 6. Статистический контроль		15-16	2	2		4	18	4	8			4		16		
6.1	Тема 6.1 Теоретические основы статистических методов		15-16	1	1		2		2	4							
6.2	Тема 6.2 Методы статистического контроля		15-16	1	1		2		2	4							
7	Заключение		17-18										6				
	Общая трудоемкость раздела, в часах		1-18	36	18		18	72	14	20			32	6	Промежуточная аттестация		
															Форма	Семестр	
															Зачет	4	

4.2. Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Раздел 1 Общие сведения о техническом контроле (ТК)	<p>1.1 Основные термины и определения. Технический контроль, техническое диагностирование, испытания, объект технического контроля, контролируемый признак, контролируемый параметр, контрольная точка, средство контроля, контрольный образец, метод контроля, вид контроля, система контроля, проектирование. Совокупность объектов контроля качества. Совокупность субъектов контроля качества.</p> <p>1.2 Классификация видов технического контроля. Классификация видов технического контроля по объекту контроля, по стадиям жизненного цикла изделия, по стадиям производственного процесса, по степени охвата продукции, по времени выполнения, по влиянию на объект контроля, по исполнителям контроля, по применяемым средствам контроля, по степени механизации и автоматизации, по характеру воздействия на производственный процесс, по обязательности проведения, по месту проведения контроля. Элементы, структура, вход, выход, связь с внешней средой, функции, критерии эффективности. Основные стадии проектирования системы технического контроля: техническое задание, технический проект, рабочий проект, внедрение нормативно-технической документации системы технического контроля.</p> <p>1.3 Технический контроль в процессе производства. Входной контроль, операционный контроль, приемочный контроль. Специальный контроль. Исполнители контроля. Функции отдела технического контроля. Особенности организации технического контроля в единичном, серийном и массовом производстве.</p>
Раздел 2. Технологичность конструкции при ТК	<p>2.1 Основные понятия в области технологичности и обеспечение технологичности конструкции при техническом контроле. Отработка конструкции изделия на технологичность при ТК, производственная технологичность конструкции при ТК, эксплуатационная технологичность конструкции при ТК, контролепригодность конструкции. Мероприятия по обеспечению технологичности конструкции при ТК. Методы обеспечения контролепригодности: структурный метод, алгоритмический метод. Требования к контролепригодности изделий. Качественный и количественный подход к контролепригодности.</p> <p>2.2 Показатели технологичности конструкции и порядок отработки технологичности конструкции при техническом контроле. Основные и дополнительные показатели технологичности конструкции при ТК. Расчет основных показателей технологичности конструкции при ТК. Комплекс работ по обеспечению технологичности конструкции при ТК. Этапы отработки ТКТК. Задачи, решаемые на этих этапах. Основные нормативно-технические документы, обеспечивающие решение задач. Определение показателей контролепригодности изделий. Основное содержание работ по обеспечению работ контролепригодности изделий.</p>
Раздел 3. Проектирование технологических процессов и операций ТК	<p>3.1 Основные правила и порядок разработки технологических процессов технического контроля. Основные термины и определения: технологическое проектирование ТК, технологический процесс ТК, технологическая операция ТК, технологический переход ТК, технологический метод, технологическая база, методика контроля, программа контроля, алгоритм контроля, метрологическое обеспечение ТК, технология ТК. Классификация операций контроля: система классификации, признак классификации, классификационная группировка. Иерархический метод классификации технологических операций ТК, кодирование технологиче-</p>

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	<p>ских операций ТК. Классификатор. Правила технологического проектирования ТК: исходная информация для разработки процессов ТК, методы технологического проектирования ТК (ручной и автоматизированный, интуитивный (эвристический) и аналитический). Основные этапы разработки процессов технического контроля: анализ исходных данных, выбор и группирование объектов контроля, выбор типового процесса ТК или поиск аналога единичного процесса, определение маршрута процесса технического контроля, разработка операций ТК, определение объема контроля, выбор средств контроля, выбор оптимального варианта процесса ТК, оформление технологической документации. Задачи, решаемые на каждом этапе. Основные документы, обеспечивающие решение этих задач.</p> <p>3.2 Определение объема контроля. Задачи определения объемов контроля. Определение совокупности контролируемых признаков. Целесообразность сплошного или выборочного контроля, критические уровни дефектности. Определение планов контроля.</p> <p>3.3 Выбор средств контроля (СК). Универсальные и специальные средства ТК. Задачи выбора средств контроля. Выбор средств контроля в зависимости от масштаба производства и от объема контроля. Алгоритм выбора средств контроля геометрических параметров деталей. Основные критерии выбора средств контроля геометрических параметров: диапазон измерения, точность измерения, конфигурация детали, масса и деформируемость детали, число контрольных точек. Выбор СК по специальным требованиям. Схема алгоритма выбора СК по специальным требованиям.</p> <p>3.4 Технологические документы на технический контроль. Единая система технологической документации. Операционная карта ТК, ведомость операций ТК. Сопроводительные документы. Накопительные документы. Технологический паспорт.</p> <p>3.5 Автоматизация. Основные термины и определения. Направления автоматизации проектирования ТК. Система автоматизированного проектирования. Схема процесса автоматизированного проектирования.</p>
Раздел 4. Типовые процессы ТК	<p>4.1 Методика системного проектирования типовых процессов. Категории контроля качества как средство оптимизации при проектировании ТК. Метод квантификации. Признаки категорий объектов контроля. Признаки категорий средств контроля. Признаки категорий методов контроля. Признаки категорий документации по ТК. Признаки категорий состава исполнителей ТК. Признаки категорий планов контроля. Признаки категорий расположения постов контроля. Признаки категорий процессов ТК. Основные этапы типизации технологических процессов контроля.</p> <p>4.2 Типовые процессы контроля качества изделий машиностроения. Типовой процесс контроля в литейном производстве. Типовой процесс контроля качества при заготовительно-штамповочных работах. Типовой процесс контроля качества при обработке заготовок резанием. Типовой процесс контроля в сварочном производстве. Типовой процесс контроля при термообработке.</p>
Раздел 5. Организация ТК на предприятии	<p>5.1 Организация контроля средств производства. Контроль режущего инструмента. Технологическая оснастка. Классификация технологической оснастки. Контроль технологической оснастки. Контроль станочных приспособлений. Контроль станочного оборудования.</p> <p>5.2 Организация контроля сборочных работ. Этапы контроля сборки. Контроль крепежных соединений. Контроль сборки и</p>

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	<p>монтажа подшипников качения. Контроль сборки шпоночных и шлицевых соединений. Контроль зубчатых передач. Контроль собранных машин.</p> <p>5.3 Учет и анализ брака.</p> <p>Задачи учета и анализа брака. Классификация видов брака. Причины брака. Порядок оформления актов о браке. Оформление актов о браке на внутрицеховой брак. Оформление брака поставщиков. Порядок отправки забракованной продукции. Порядок изоляции и исправления брака.</p> <p>5.4 Современные методы организации ТК (CALS-технологии).</p> <p>Общие сведения о CALS-технологиях. Основные термины и определения: непрерывное развитие и поддержка жизненного цикла, информационная поддержка жизненного цикла изделий, единое информационное пространство CALS – система управления качеством продукции. Стратегия CALS-технологий. Стандартизация в области CALS-технологий. Эффективность CALS для промышленного производства. Внедрение CALS-технологий на промышленных предприятиях. Проблемы и задачи развития CALS-технологий в России.</p>
Раздел 6. Статистический контроль	<p>6.1 Теоретические основы статистических методов.</p> <p>Основные термины. Общий алгоритм приемочного контроля. Алгоритм статистического контроля.</p> <p>6.2 Методы статистического контроля.</p> <p>Контроль по количественному признаку и контроль по альтернативному (качественному) признаку: алгоритм контроля, преимущества, недостатки.</p>
Заключение	Перспективы развития ТК РЭС.

4.3 Лабораторные занятия

№№ п / п	Наименование лабораторных работ	Раздел учебной дисциплины	Объем в часах
1	Расчет посадок	2	4
2	Расчет гладких цилиндрических соединений	3	4
3	Составление размера детали с помощью концевых мер длины	3	2
4	Приемы измерения штангенциркулем	3	2
5	Приемы измерения микрометром	3	2
6	Приемы измерения угломером	6	4
Итого			18

5 Образовательные технологии

Требуемые результаты освоения дисциплины «Технический контроль радиоэлектронных средств» достигаются за счет использования в процессе обучения интерактивных методов и технологий формирования компетенции у студентов.

5.1 Лекции

При изложении лекционного материала используются технологии изложения теоретические материала, подкрепленного разъяснениями и комментариями по фундаментальным вопросам дискретной математики. Лекции проводятся с применением активных и интерактивных форм проведения занятий, использование мультимедийного видеопроектора ноутбука (презентации по каждой лекции), что существенно улучшает динамику лекций. Интерактивная форма проведения лекций представлена интерактивным опросом (ИО).

5.2 Практические занятия

Не предусмотрено.

5.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия в 4-ом семестре (18 часов) проводятся в лабораторной аудитории кафедры «Конструирование и производство радиоаппаратуры»; для каждой из лабораторных работ предусмотрены индивидуальные задания.

5.4 Текущий контроль успеваемости

Интерактивный опрос (ИО) проводится на лекциях с использованием мультимедийного видеопроектора, позволяющего применять изменяющиеся изображения на экране в зависимости от ответа студента. Студенты могут давать противоречивые ответы, которые обсуждаются совместно по «правильной» картинке.

Защита практических работ (ЗПР) предполагает коллективную работу подгруппы, проводящей практическую работу.

Сдача домашнего задания (СДЗ) – осуществляется в интерактивной форме (ИФ). Проводится обсуждение индивидуальной графической или расчетной работы, выполненной студентом, с комментариями преподавателя сильных и слабых сторон решения задачи при согласии или возражении студента.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием индивидуальных компьютерных тестов теоретического экспресс - опроса (2 раза в семестр по контрольным точкам) по балльно-рейтинговой системе контроля.

Интерактивные практические занятия (ИПЗ – «Круглый стол»).

Индивидуальное собеседование (консультация) – форма активной учебной работы, предполагающая заинтересованность обучающегося в теме (темах) беседы и умение преподавателя во время сравнительно короткого диалога, во-первых, создать настрой раскованного (доверительного) разговора, а во-вторых, составить достаточно точное представление о сильных и слабых сторонах подготовленности обучающегося по обсуждаемой теме. В отличие от контрольных форм (экзамена, зачета) индивидуальное собеседование нацелено не на промежуточную или итоговую оценку знаний, а на советы (рекомендации) преподавателя относительно последующего пополнения знаний, устранения в них «белых пятен», провалов, «наезженной колеи» (стереотипов, штампов), обновления ряда принципиальных положений, придания знаниям большей гибкости и строгости.

При реализации программы дисциплины «Технический контроль радиоэлектронных средств» используются различные образовательные технологии: аудиторские занятия проводятся в виде лекций (18 часов). На каждой лекции для закрепления материала используются небольшие контрольные работы. Лабораторные занятия (18 часов) проводятся в компьютерном классе кафедры «Конструирование и производство радиоаппаратуры» с использованием средств вычислительной техники; для каждой из практических работ выдаются индивидуальные задания. Текущий

контроль успеваемости с использованием индивидуальных карточек теоретического экспресс-опроса проводится два раза в семестр. Все виды занятий проводятся в интерактивной форме в диалоге со студентами. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей кафедры КиПРА.

Занятия, проводимые в интерактивных формах, с использованием интерактивных технологий составляют 40% аудиторных занятий.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 План самостоятельной работы студентов

Тема дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
1	2	3	4
Тема 1	1	Подготовка к контрольным вопросам	4
Тема 2	2	Подготовка к защите лабораторной работы № 1	4
	3	Подготовка к контрольным вопросам	4
Тема 3	4	Подготовка к защите лабораторной работы № 2	4
	6	Подготовка к защите лабораторной работы № 3	4
	5	Подготовка к защите лабораторной работы № 4	5
	6	Подготовка к защите лабораторной работы № 5	5
	7	Подготовка к контрольным вопросам	8
Тема 4	8	Подготовка к контрольным вопросам	6
Тема 5	9	Подготовка к контрольным вопросам	6
Тема 6	10	Подготовка к защите лабораторной работы № 6	12
	11	Подготовка к контрольным вопросам	4
Тема 7	12	Подготовка к зачету	6
Итого			72

6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

При подготовке к аудиторным занятиям (лекционным и лабораторным) необходимо пользоваться конспектом лекций и соответствующими методическими материалами по теме занятий.

При выполнении предварительного расчета необходимо пользоваться методикой расчета, изложенной в описании соответствующей лабораторной работы.

При оформлении отчета по лабораторной работе необходимо включить в него титульный лист, предварительный расчет, текст работы, таблицу с результатами и выводы по работе.

При подготовке к зачету необходимо изучить все темы по списку контрольных вопросов.

6.3 Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1 Общие сведения о ТК	ПК-8	Контрольные вопросы
2	Раздел 2. Технологичность конструкции при ТК	ПК-10	Проверка отчетов по л. р. №1
			Контрольные вопросы
3	Раздел 3. Проектирование технологических процессов и операций ТК	ПК-8, 10	Проверка отчетов по л. р. №2, №3, №4, №5
			Контрольные вопросы
4	Раздел 4. Типовые процессы ТК	ПК-10	Проверка отчетов по л. р. №4
			Контрольные вопросы
5	Раздел 5. Организация ТК на предприятии	ПК-11	Проверка отчетов по л. р. №5
			Контрольные вопросы
6	Раздел 6. Статистический контроль	ПК-10	Проверка отчетов по л. р. №6
			Контрольные вопросы
7	Заключение	ПК-8	Вопросы к зачету

При проверке отчетов по практическим работам и их защите проверяется наличие всех необходимых разделов отчета и правильность их оформления в соответствии с примером оформления. Перечень вопросов для защиты приводится в методических указаниях к соответствующей практической работе

7 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Дать определения: технический контроль, техническое диагностирование, испытания, объект технического контроля, контролируемый признак, контролируемый параметр, контрольная точка, средство контроля, контрольный образец, метод контроля, вид контроля, система контроля, проектирование.

2. Совокупность объектов контроля качества. Совокупность субъектов контроля качества

3. Классификация видов технического контроля.

4. Элементы, структура, вход, выход, связь с внешней средой, функции, критерии эффективности.

5. Основные стадии проектирования системы технического контроля.

6. Входной контроль, операционный контроль, приемочный контроль.

7. Специальный контроль.

8. Исполнители контроля.

9. Функции отдела технического контроля.

10. Особенности организации технического контроля в единичном, серийном и массовом производстве.

11. Отработка конструкции изделия на технологичность при ТК, производственная технологичность, эксплуатационная технологичность, контролепригодность конструкции.

12. Мероприятия по обеспечению технологичности конструкции при ТК.

13. Методы обеспечения контролепригодности.

14. Требования к контролепригодности изделий.

15. Качественный и количественный подход к контролепригодности.

16. Основные и дополнительные показатели технологичности конструкции при ТК.

17. Расчет основных показателей технологичности конструкции при ТК.

18. Комплекс работ по обеспечению технологичности конструкции при ТК.

19. Этапы отработки ТК. Задачи, решаемые на этих этапах.

20. Основные нормативно-технические документы, обеспечивающие решение задач.

21. Определение показателей контролепригодности изделий.

22. Основное содержание работ по обеспечению работ контролепригодности изделий.

23. Дать определения: технологическое проектирование ТК, технологический процесс ТК, технологическая операция ТК, технологический переход ТК, технологический метод, технологическая база, методика контроля, программа контроля, алгоритм контроля, метрологическое обеспечение ТК, технология ТК.

24. Классификация операций контроля.

25. Иерархический метод классификации технологических операций ТК, кодирование технологических операций ТК.

26. Правила технологического проектирования ТК.

27. Основные этапы разработки процессов технического контроля. Задачи, решаемые на каждом этапе.

28. Задачи определения объемов контроля.

29. Определение совокупности контролируемых признаков.

30. Целесообразность сплошного или выборочного контроля, критические уровни дефектности.

31. Определение планов контроля.

32. Универсальные и специальные средства ТК.

33. Задачи выбора средств контроля.

34. Выбор средств контроля в зависимости от масштаба производства и от объема контроля.

35. Алгоритм выбора средств контроля геометрических параметров деталей.

36. Основные критерии выбора средств контроля геометрических параметров.

37. Выбор СК по специальным требованиям.

38. Схема алгоритма выбора СК по специальным требованиям.

39. Единая система технологической документации.
40. Операционная карта ТК, ведомость операций ТК.
41. Сопроводительные документы.
42. Накопительные документы.
43. Технологический паспорт.
44. Направления автоматизации проектирования ТК.
45. Система автоматизированного проектирования.
46. Схема процесса автоматизированного проектирования.
47. Категории контроля качества как средство оптимизации при проектировании ТК.
48. Признаки категорий объектов контроля.
49. Основные этапы типизации технологических процессов контроля.
50. Типовой процесс контроля в литейном производстве.
51. Типовой процесс контроля качества при заготовительно-штамповочных работах.
52. Типовые процессы контроля качества.
53. Контроль технологической оснастки.
54. Этапы контроля сборки.
55. Контроль крепежных соединений.
56. Задачи учета и анализа брака.
57. Классификация видов брака.
58. Порядок оформления актов о браке.
59. Причины брака.
60. Общий алгоритм приемочного контроля.
61. Алгоритм статистического контроля.
62. Методы статистического контроля

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1. Методы внутрисхемного контроля изделий электронной техники : учебное пособие / В. П. Фандеев ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2008. - 64 с. : ил. (31 экз.).
2. Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50683> — Загл. с экрана.
3. Управление качеством проектирования технологии радиоэлектронных средств [Текст] : учеб. пособие. Ч.1. / А. В. Блинов ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2002. - 304 с. : ил. - б.ц. (61 экз.)
4. Оптимизация поиска неисправностей при технической диагностике оборудования [Текст] : учеб. пособие / Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2002. - 112 с. : ил. (91 экз.).
5. Диагностика и обслуживание радиоэлектронных средств бытового назначения : учебное пособие / И. В. Романчев [и др.] ; под ред. Н. К. Юркова ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. - 140 с. (71 экз.).

б) дополнительная литература:

6. Клячкин, В.Н. Модели и методы статистического контроля многопараметрического технологического процесса. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 196 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5274> — Загл. с экрана.
7. Рожков, В.Н. Контроль качества при производстве летательных аппаратов: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 416 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/777> — Загл. с экрана.
8. Автоматизация производственных процессов изготовления радиоэлектронных средств [Текст] : учебное пособие / Н. К. Юрков, А. В. Затылкин, В. Г. Недорезов. - Пенза : Пенз. гос. ун-т, 2012. - 116 с. : ил. (23 экз.)
9. Средства и методы управления качеством [Текст] : учебное пособие / В. В. Ефимов. - 3-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2012. - 232 с. : ил. (10 экз.)
10. Технология производства электронных средств [Текст] : учебник / Н. К. Юрков. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2014. - 480 с. : ил. (25 экз.)
11. Дорохов, А.Н. Обеспечение надежности сложных технических систем. [Электронный ресурс] / А.Н. Дорохов, В.А. Керножицкий, А.Н. Миронов, О.Л. Шестопалова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/629> — Загл. с экрана.

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины:

- кафедра КиПРА, ауд. 3-001.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учётом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Программу составили:

1 Доцент кафедры КиПРА

Лысенко А.В.
(подпись)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры КиПРА

Протокол № 3

от «21» марта 2016 года.

Зав. кафедрой КиПРА
д.т.н., профессор

Юрков Н.К.
(подпись)

Программа одобрена методической комиссией ФПИТЭ

Протокол № 6

от «25» марта 2016 года.

Председатель методической комиссии ФПИТЭ,

Задера А.В.
(подпись)

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Учебная группа	Решение кафедры (номер протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Решение выпускающей кафедры	Лектор (разработчик программы)	Номер изменения, дата

Примечание – Тексты изменений прилагаются.