

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

д.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

Е.А. Фролова
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«10» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Управление качеством
Наименование направленности	Цифровое качество и проектирование продукции
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц, к.т.н., доц
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

Я.А. Щеников
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5
«10» февраля 2025 г, протокол № 01-02/2025

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

Е.А. Фролова
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

Н.Ю. Ефремов
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.02 «Управление качеством» направленности «Цифровое качество и проектирование продукции». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-8 «Способен осуществлять разработку методик и инструкций по текущему контролю качества работ в процессе изготовления продукции, в испытаниях готовых изделий и оформлении документов, удостоверяющих их качество»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением: назначения и принципов работы различных элементов электронной компонентной базы; факторов, влияющих на надежность электронной компонентной базы, на различных этапах жизненного цикла продукции; методов выявления неаутентичной, т.е. некачественной, контрафактной и фальсифицированной электронной компонентной базы; методик снижения риска попадания несоответствующей компонентной базы в радиоэлектронную аппаратуру.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины «Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции» является формирование у студентов знаний о: видах, назначении, принципах работы компонентной базы различного типа, а также обеспечения надежной и качественной работы компонентной базы на различных этапах жизненного цикла продукции.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен осуществлять разработку методик и инструкций по текущему контролю качества работ в процессе изготовления продукции, в испытаниях готовых изделий и оформлении документов, удостоверяющих их качество	ПК-8.3.1 знать национальную и международную нормативные базы в области управления качеством продукции (услуг) ПК-8.У.1 уметь применять актуальную нормативную документацию в области управления качеством производства изделий (оказания услуг) ПК-8.В.1 владеть навыками подготовки нормативной документации для разработки методик и инструкций по текущему контролю качества работ в процессе изготовления продукции

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Основы технического анализа промышленной продукции»
- «Проектно-ориентированные методы разработки продукции».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Управление процессами»
- «Техническое регулирование»
- «Организация проектно-конструкторской деятельности»
- «Прогнозные модели проектной деятельности»
- «Технологии нововведений»
- «Управление прототипированием для технологических изменений»
- «Контроль качества бережливого производства»
- «Производственная преддипломная практика»
- «Производственная организационно-управленческая практика».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Электронная компонентная база Тема 1.1. Классификация электронной компонентной базы.	1				2
Раздел 2. Пассивные электронные компоненты Тема 2.1. Пассивные электронные компоненты: резисторы, конденсаторы, индуктивности, провода, печатные платы, разъемные соединения, электромагнитные реле. Классификация и основные характеристики.	1		2		2
Раздел 3. Полупроводниковые приборы Тема 3.1. Полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры. Классификация и основные характеристики.	1		4		2
Раздел 4. Интегральные компоненты Тема 4.1. Интегральные микросхемы. Классификация интегральных микросхем. Конструкции интегральных микросхем.	1		4		2
Раздел 5. Жизненный цикл электронной компонентной базы Тема 5.1. Факторы, влияющие на надежность ЭКБ. Тема 5.2. Вопросы хранения и эксплуатации электронной компонентной базы.	2				4
Раздел 6. Обеспечение надежности ЭКБ посредством организации отбраковочных испытаний Тема 6.1. Организация отбраковочных испытаний.	1				2
Раздел 7. Проблема неаутентичной электронной компонентной базы Тема 7.1. Тенденции в применении ЭКБ в современной	3				6

электронной технике. Риски, возникающие при приобретении и использовании неаутентичной ЭКБ. Тема 7.2. Статистика неаутентичной ЭКБ. Источники неаутентичной ЭКБ. Причины появления неаутентичной ЭКБ на рынке. Тема 7.3. Законодательные и нормативные акты в сфере выявления и пресечения поставок неаутентичной ЭКБ.					
Раздел 8. Виды неаутентичной электронной компонентной базы Тема 8.1. Классификация неаутентичной ЭКБ. Тема 8.2. Перемаркировка и переработка ЭКБ. Клонирование и вмешательство в ЭКБ. Тема 8.3. Другие виды неаутентичной ЭКБ.	1		7		6
Раздел 9. Методы выявления неаутентичной электронной компонентной базы Тема 9.1. Проверка документации. Методы визуального контроля. Тема 9.2. Методы электрического контроля и испытаний. Методы физического контроля и испытаний. Тема 9.3. Методы функциональных испытаний. Методы комплексных испытаний. Дальнейшее совершенствование методов выявления неаутентичной электронной компонентной базы.	3				10
Раздел 10. Обеспечение аутентичности электронной компонентной базы Тема 10.1. Стандартизация в области защиты ЭКБ от фальсификации. Методы защиты электронной компонентной базы от фальсификации.	1				2
Итого в семестре:	17		17		38
Итого	17	0	17	0	38

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Электронная компонентная база Тема 1.1. Классификация электронной компонентной базы. (Демонстрация слайдов)
2	Пассивные электронные компоненты Тема 2.1. Пассивные электронные компоненты: резисторы, конденсаторы, индуктивности, провода, печатные платы, разъемные соединения, электромагнитные реле. Классификация и основные характеристики. (Демонстрация слайдов)
3	Полупроводниковые приборы Тема 3.1. Полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры. Классификация и основные характеристики. (Демонстрация слайдов)
4	Интегральные компоненты Тема 4.1. Интегральные микросхемы. Классификация интегральных микросхем. Конструкции интегральных микросхем. (Демонстрация слайдов)
5	Жизненный цикл электронной компонентной базы

	Тема 5.1. Факторы, влияющие на надежность ЭКБ. Тема 5.2. Вопросы хранения и эксплуатации ЭКБ. (Демонстрация слайдов)
6	Обеспечение надежности ЭКБ посредством организации отбраковочных испытаний Тема 6.1. Организация отбраковочных испытаний. (Демонстрация слайдов)
7	Проблема неаутентичной электронной компонентной базы Тема 7.1. Тенденции в применении ЭКБ в современной электронной технике. Риски, возникающие при приобретении и использовании неаутентичной ЭКБ. Тема 7.2. Статистика неаутентичной ЭКБ. Источники неаутентичной ЭКБ. Причины появления неаутентичной ЭКБ на рынке. Тема 7.3. Законодательные и нормативные акты в сфере выявления и пресечения поставок неаутентичной ЭКБ. (Демонстрация слайдов)
8	Виды неаутентичной электронной компонентной базы Тема 8.1. Классификация неаутентичной ЭКБ. Тема 8.2. Перемаркировка и переработка ЭКБ. Клонирование и вмешательство в ЭКБ. Тема 8.3. Другие виды неаутентичной ЭКБ. (Демонстрация слайдов)
9	Методы выявления неаутентичной электронной компонентной базы Тема 9.1. Проверка документации. Методы визуального контроля. Тема 9.2. Методы электрического контроля и испытаний. Методы физического контроля и испытаний. Тема 9.3. Методы функциональных испытаний. Методы комплексных испытаний. Дальнейшее совершенствование методов выявления неаутентичной электронной компонентной базы. (Демонстрация слайдов)
10	Обеспечение аутентичности электронной компонентной базы Тема 10.1. Стандартизация в области защиты ЭКБ от фальсификации. Методы защиты электронной компонентной базы от фальсификации. (Демонстрация слайдов)

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
1	Измерение параметров резисторов,	2	2	2

	конденсаторов и индуктивностей			
2	Измерение характеристик диодов и стабилитронов	2	2	3
3	Исследование характеристик биполярных и полевых транзисторов	2	2	3
4	Изучение операционных усилителей и их характеристик, влияющих на качество работы	2	2	4
5	Исследование базовых элементов цифровых микросхем	2	2	4
6	Выявление неаутентичной электронной компонентной базы методом аналогового сигнатурного анализа (ASA)	2	2	8
7	Выявление неаутентичной электронной компонентной базы методом цифрового сигнатурного анализа	2	2	8
8	Комплексные испытания электронной компонентной базы	3	3	8
Всего		17		

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	8	8
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	38	38

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Коршунов Г.И. Развитие методов и средств измерений,	5

006 К 70	испытаний и контроля на основе инноваций и цифровизации: учебное пособие / Г.И. Коршунов, С.Л. Поляков, И. А. Шишкин; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – Санкт-Петербург: Изд-во ГУАП, 2022. – 102с.	
621.38 О-75	Основы электроники: учебное пособие / В.А. Авдеев, С.Г. Бурлуцкий, А.А. Макаров [и др.]; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – Санкт-Петербург: Изд-во ГУАП, 2024. – 188 с.	5
621.382 П 42	Поваренкин Н.В. Электронная компонентная база, применяемая в радиотехнической аппаратуре: учебное пособие / Н. В. Поваренкин, А. К. Ермаков; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – Санкт-Петербург: Изд-во ГУАП, 2021. – 161с.	5
621.382 П 42	Поваренкин Н.В. Электронная компонентная база, применяемая в радиотехнической аппаратуре: учебное пособие / Н.В. Поваренкин, А.К. Ермаков; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – Санкт-Петербург: Изд-во ГУАП, 2021. – 161с.	5
621.38 С 34	Сивков, С. И. Электроника: учебное пособие / С. И. Сивков, Д. А. Ваганов, О. В. Алексеева ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 178 с. :	5
681.5 С 44	Скорина, Сергей Феодосиевич (канд. техн. наук, доц.). Структурные методы повышения надежности технических систем : учебно-методическое пособие / С. Ф. Скорина ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 43 с.	5
621.38 Д 42	Джонс М. Электроника – практический курс = A practical introduction to electronic circuits: пер. с англ. / М. Джонс; пер.: Е.В. Воронов, А.П. Ларин. – 3-е изд., испр. – Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2021. – 512с.	2
621.38 Ф 88	Фрике К. Вводный курс цифровой электроники = Digitaltechnik: пер. с нем. / К. Фрике; ред. Н. Л. Бирюков. – Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2021. – 396с.	2
004 Ц 75	Цифровая схемотехника : лабораторный практикум / В. М. Ананенко, А. С. Голосий, А. Л. Кунтуров [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 87 с.	5

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://protect.gost.ru/	ГОСТ Р 57881-2017 Система защиты от фальсификаций и контрафакта. Термины и определения

http://protect.gost.ru/	ГОСТ Р 57882-2017 Система защиты от фальсификации и контрафакта. Изделия электронные. Критерии верификации для оценки соответствия практики и методов организаций требованиям по противодействию обороту фальсифицированной и контрафактной продукции
http://protect.gost.ru/	ГОСТ Р 57880-2017 Система защиты от фальсификаций и контрафакта. Электронные изделия. Предотвращение получения, методы обнаружения, сокращение рисков применения и решения по использованию фальсифицированной и контрафактной продукции
http://protect.gost.ru/	ГОСТ Р 58789-2019 Система защиты от фальсификаций и контрафакта. Порядок проведения инспекции при контроле аутентичности продукции
http://protect.gost.ru/	ГОСТ Р 58638-2019 Система защиты от фальсификаций и контрафакта. Электронные изделия. Требования к дистрибьюторам по защите от фальсификаций и контрафакта

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Windows
2	MatLab со средой моделирования Simulink
3	Microsoft Office

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).	

2	Учебная аудитории для проведения лабораторных занятий - укомплектована специализированной мебелью, оснащено\а компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечена доступом в электронную информационно-образовательную среду ГУАП	
3	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.	
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	ПК-8.3.1 знать национальную и международную нормативные базы в области управления качеством продукции (услуг)	
1	Поясните чем контрафактная ЭКБ отличается от фальсифицированной	ПК-8.3.1
2	Покажите чем опасны незаконно изменённые электронные компоненты	ПК-8.3.1
3	Перечислите международные стандарты качества	ПК-8.3.1
4	Перечислите национальные стандарты качества действующие в вашей стране	ПК-8.3.1
5	Поясните что такое ISO 9001 и какие требования он предъявляет к системам менеджмента качества	ПК-8.3.1
6	Поясните какие инструменты контроля качества используются на предприятиях	ПК-8.3.1
7	Поясните какие преимущества даёт внедрение системы менеджмента качества на предприятии	ПК-8.3.1
8	Поясните что такое аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий	ПК-8.3.1
9	Поясните какие санкции применяются за нарушение требований стандартов качества	ПК-8.3.1
10	Поясните что такое сертификация соответствия и какие органы её осуществляют	ПК-8.3.1
11	Поясните какие изменения в национальной и международной нормативных базах в области управления качеством произошли за последние годы	ПК-8.3.1

12	Поясните что такое петля качества и какие этапы она включает	ПК-8.3.1
13	Поясните что такое качество продукции или услуг	ПК-8.3.1
14	Поясните какие основные принципы управления качеством вы знаете	ПК-8.3.1
15	Поясните что такое стандартизация и сертификация продукции и услуг	ПК-8.3.1
16	Поясните какие документы подтверждают соответствие продукции и услуг требованиям стандартов качества	ПК-8.3.1
17	Поясните какие функции выполняют органы по сертификации и испытательные лаборатории	ПК-8.3.1
18	Поясните какие виды контроля качества существуют	ПК-8.3.1
19	Поясните что такое TQM (Total Quality Management) и каковы его основные принципы	ПК-8.3.1
20	Поясните что такое декларация о соответствии	ПК-8.3.1
	ПК-8.У.1 уметь применять актуальную нормативную документацию в области управления качеством производства изделий (оказания услуг)	
21	Покажите как определить, какие нормативные документы применимы к вашему производству или услуге	ПК-8.У.1
22	Покажите как составить план контроля качества на производстве	ПК-8.У.1
23	Покажите как использовать стандарты ISO для улучшения качества продукции и услуг	ПК-8.У.1
24	Покажите как организовать процесс управления изменениями в системе менеджмента качества	ПК-8.У.1
25	Покажите как управлять несоответствующей продукцией или услугами в соответствии со стандартами качества	ПК-8.У.1
26	Покажите как реагировать на жалобы и претензии потребителей в соответствии с нормативными требованиями	ПК-8.У.1
27	Покажите как осуществлять контроль за соблюдением требований к упаковке и маркировке продукции	ПК-8.У.1
28	Покажите как внедрить систему управления рисками и возможностями на основе требований стандартов качества	ПК-8.У.1
29	Покажите как взаимодействовать с органами по сертификации и испытательными лабораториями	ПК-8.У.1
30	Покажите как адаптировать систему менеджмента качества к изменениям в нормативных требованиях и потребностях рынка	ПК-8.У.1
31	Покажите как оценить эффективность системы менеджмента качества и внести необходимые изменения	ПК-8.У.1
32	Покажите как обеспечить соответствие вашей продукции или услуги требованиям технических регламентов	ПК-8.У.1
33	Покажите как пройти процедуру оценки соответствия и получить сертификат соответствия	ПК-8.У.1
34	Покажите как провести аудит системы менеджмента качества в соответствии с требованиями стандартов	ПК-8.У.1
35	Покажите как обучать персонал требованиям актуальной нормативной документации в области управления качеством	ПК-8.У.1
36	Покажите как проводить внутренние аудиты системы менеджмента качества на предприятии	ПК-8.У.1
37	Покажите как разработать процедуры управления рисками и возможностями в рамках системы менеджмента качества	ПК-8.У.1
38	Покажите как анализировать результаты внутренних аудитов и	ПК-8.У.1

	принимать меры по улучшению системы менеджмента качеств	
39	Покажите как поддерживать актуальность сертификатов соответствия и деклараций о соответствии?	ПК-8.У.1
40	Покажите как вести учёт и хранение документов, подтверждающих соответствие продукции и услуг требованиям стандартов качества	ПК-8.У.1
	ПК-8.В.1 владеть навыками подготовки нормативной документации для разработки методик и инструкций по текущему контролю качества работ в процессе изготовления продукции	
41	Обоснуйте применение разрушающих методов физического анализа электронных компонентов	ПК-8.В.1
42	Порекомендуйте план входного контроля ЭКБ, предназначенной для производства бытовой электроники	ПК-8.В.1
43	Порекомендуйте план входного контроля ЭКБ, предназначенной для производства электронной системы военного назначения	ПК-8.В.1
44	Обрисуйте в общих чертах принципы организации входного контроля ЭКБ	ПК-8.В.1
45	Порекомендуйте меры предосторожности, которые может предпринять потребитель ЭКБ, чтобы снизить риски приобретения неаутентичной продукции	ПК-8.В.1
46	Обоснуйте случаи применения резервирования радиоэлектронных систем	ПК-8.В.1
47	Сформулируйте признаки, по которым ЭКБ относят к неаутентичной	ПК-8.В.1
48	Проанализируйте к каким последствиям может привести низкая производственная культура при производстве ЭКБ	ПК-8.В.1
49	Продемонстрируйте различия некачественной и фальсифицированной ЭКБ	ПК-8.В.1
50	Продемонстрируйте различия электротермотренировки и термоциклирования	ПК-8.В.1
51	Продемонстрируйте влияние фактора влажности на образование дендритов в ЭКБ	ПК-8.В.1
52	Обрисуйте в общих чертах к каким последствиям может привести образование интерметаллических соединений внутри ЭКБ	ПК-8.В.1
53	Обрисуйте в общих чертах чем отличаются перемаркированные и бывшие в употреблении электронные компоненты	ПК-8.В.1
54	Обрисуйте в общих чертах чем отличаются клонированные компоненты от аутентичных	ПК-8.В.1
55	Порекомендуйте как разработать процедуры контроля качества на производстве?	ПК-8.В.1
56	Порекомендуйте как адаптировать нормативную документацию к изменениям в нормативных требованиях и потребностях рынка	ПК-8.В.1
57	Порекомендуйте как организовать процесс согласования и утверждения нормативной документации	ПК-8.В.1
58	Порекомендуйте как обеспечить соответствие нормативной документации требованиям стандартов качества	ПК-8.В.1
59	Порекомендуйте как использовать стандарты ISO для разработки нормативной документации по контролю качества?	ПК-8.В.1
60	Порекомендуйте Как составлять инструкции по проведению контроля качества продукции	ПК-8.В.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	ПК-8.3.1 знать национальную и международную нормативные базы в области управления качеством продукции (услуг)	
1	Назовите что такое сертификация соответствия? =Процедура подтверждения соответствия продукции и услуг требованиям стандартов качества; Система управления качеством на предприятии; Метод контроля качества продукции и услуг; Процесс разработки и внедрения системы менеджмента качества	ПК-8.3.1
2	Назовите причину почему ЭКБ деградирует даже просто находясь на складе в заводской упаковке =старение материалов из которых она сделана	ПК-8.3.1
3	Соотнесите основные методы контроля качества и соответствующие им инструменты: Входной контроль = Проверка документации, визуальный осмотр, испытания Производственный контроль = Измерение параметров, мониторинг процессов, аудит системы качества Выходной контроль = Испытания готовой продукции, проверка упаковки и маркировки	ПК-8.3.1
4	Верно ли утверждение, что все стандарты качества являются обязательными для применения? =Нет Да	ПК-8.3.1
5	Расположите следующие уровни зрелости системы управления качеством по возрастанию сложности их достижения: А) Начальный уровень Б) Повторяемый уровень В) Управляемый уровень Г) Оптимизируемый уровень =АБВГ БВГА ГАБВ	ПК-8.3.1
	ПК-8.У.1 уметь применять актуальную нормативную документацию в области управления качеством производства изделий (оказания услуг)	
6	Выберите источник, который является самым ненадежным в плане аутентичности ЭКБ: производитель электроники сам производит для себя ЭКБ официальный дистрибьютер =независимый дистрибьютер контрактный производитель электроники – аутсорсинговая компания	ПК-8.У.1
7	Ваше приборостроительное предприятие выпускает электронное	ПК-8.У.1

	<p>оборудование для дальних космических исследований. Какой метод выявления неаутентичной ЭКБ вы предпочтёте?</p> <p>визуальный контроль физический контроль инструментальный контроль =сверхотбраковка</p>	
8	<p>Соотнесите уровни зрелости системы управления качеством и их характеристики:</p> <p>Начальный уровень = Отсутствие системного подхода к управлению качеством</p> <p>Повторяемый уровень = Наличие отдельных элементов системы управления качеством</p> <p>Управляемый уровень = Внедрение системы управления качеством на всех этапах производства</p> <p>Оптимизируемый уровень = Постоянное улучшение системы управления качеством</p>	ПК-8.У.1
9	<p>Может ли предприятие самостоятельно разработать и внедрить систему менеджмента качества без учёта требований актуальной нормативной базы?</p> <p>=Да Нет</p>	ПК-8.У.1
10	<p>Расположите следующие этапы процесса сертификации системы менеджмента качества в порядке их выполнения:</p> <p>а) Подача заявки на сертификацию; б) Проведение аудита системы качества; в) Выдача сертификата соответствия; г) Контроль за соблюдением сертифицированных требований.</p>	ПК-8.У.1
	<p>ПК-8.В.1 владеть навыками подготовки нормативной документации для разработки методик и инструкций по текущему контролю качества работ в процессе изготовления продукции</p>	
11	<p>При разработке методик и инструкций контроля качества используются следующие виды нормативной документации:</p> <p>стандарты технические условия регламенты методики испытаний, инструкции по эксплуатации паспорта изделий руководства пользователя =всё вышеперечисленное</p>	ПК-8.В.1
12	<p>Сформулируйте принципы, по которым разрабатывается план входного контроля</p> <p>=минимальные риски при минимальной стоимости входного контроля</p>	ПК-8.В.1
13	<p>Составьте правильные пары «виды нормативной документации» и их «характеристики»:</p> <p>Стандарт организации = Документ, устанавливающий требования к качеству продукции и услуг</p> <p>Инструкция по контролю качества = Подробное описание действий по проверке качества продукции</p> <p>Методика контроля качества = Описание методов и процедур проверки качества</p>	ПК-8.В.1
14	<p>Оцените верно ли утверждение, что все предприятия должны иметь стандартизированную систему контроля качества</p> <p>=Нет Да</p>	ПК-8.В.1

15	<p>Расположите следующие методы контроля качества по степени сложности их применения:</p> <p>А) Визуальный осмотр; Б) Измерение параметров; В) Испытания; Г) Статистический анализ.</p> <p>=АБВГ БВГА АГВБ</p>	ПК-8.В.1
----	---	----------

Примечание: СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4);
- тема лекционного занятия;
- постановка проблемы;
- основная часть лекции;
- особенности, достоинства и недостатки.

Работа с конспектом лекций

Необходимо просмотреть конспект сразу после занятий. Отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу (таблицы 7 и 8). Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала.

Методические указания по освоению лекционного материала: [621 Щ51] Щеников Я.А. Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции: учебное пособие / Я.А. Щеников; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – Санкт-Петербург: Изд-во ГУАП, 2021. – 108 с.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и системой компьютерного моделирования.

Задание к выполнению лабораторной работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы лабораторных работ приведены в табл. 6 данной программы.

В течение семестры студенты:

- защищают лабораторные работы (8 работ);
- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Структура и форма отчета о лабораторной работе:

- титульный лист;
- введение, где ставится цель работы;
- основная часть, в которой раскрывается содержание проблемы;
- заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

Оформление лабораторной работы

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>.

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>.

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>.

Методические указания к проведению лабораторных работ являются электронным ресурсом кафедры №5 и находятся на сервере в папке «Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции» и в личном кабинете обучающихся.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Обучающийся должен знать:

- какие формы самостоятельной работы будут использованы в соответствии с рабочей программой дисциплины;
- какая форма контроля и в какие сроки предусмотрена.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся является учебно-методический материал по дисциплине.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости осуществляется дистанционно путём проверки отчётов по лабораторным работам, обучающихся в личном кабинете. По результатам проверки лабораторных работ обучающемуся выставляется оценки в личном кабинете, которые затем учитываются при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

В течение семестры студенты:

- защищают лабораторные работы;
- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя *дифференцированный зачет* – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценке знаний обучающегося принимаются во внимание следующие позиции:

Творческая работа обучающихся на лекциях (активное участие при прослушивании проблемных лекций, приведение примеров на лекции и т.д.).

Наличие всех выполненных и правильно оформленных отчётов по лабораторным работам.

В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 50% лабораторных работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки «удовлетворительно». В случае невыполнения вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, не может получить аттестационную оценку выше «хорошо».

При подготовке к дифференцированному зачету у обучающегося должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Первоначально следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций. Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволяет использовать время сессии для систематизации знаний.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала у обучающегося возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Поиск и изучение литературы

Для выявления необходимой литературы следует обратиться в библиотеку или к преподавателю. Подобранный литература изучается в следующем порядке:

- знакомство с литературой, просмотр ее и выборочное чтение с целью общего представления проблемы и структуры дисциплины;
- исследование необходимых источников, сплошное чтение отдельных работ, их изучение, конспектирование необходимого материала;

– обращение к литературе для дополнений и уточнений на этапе выполнения самостоятельной работы. Обычно достаточно изучения 4-5 важнейших статей по избранной проблеме.

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» https://docs.guap.ru/guap/2020/sto_smk-3-76.pdf.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой