

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №5

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

Е.Г. Семенова

(подпись)

08.06.2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код направления	27.03.02
Наименование направления/ специальности	Управление качеством
Наименование направленности	Управление качеством в производственно-технологических системах
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание

_____
подпись, дата

Я.А. Щеников

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

08.06.2020 г, протокол № 02-06/20

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание

_____
подпись, дата

Е.Г. Семенова

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 27.03.02(01)

проф., д.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание

_____
подпись, дата

Е.А. Фролова

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание

_____
подпись, дата

В.А. Голубков

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 27.03.02 «Управление качеством» направленность «Управление качеством в производственно-технологических системах». Дисциплина реализуется кафедрой №5.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника общепрофессиональных компетенций:

ОПК-4 «способность использовать основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере профессиональной деятельности»; профессиональных компетенций:

ПК-8 «способность осуществлять мониторинг и владеть методами оценки прогресса в области улучшения качества»,

ПК-17 «способность применять знание этапов жизненного цикла изделия, продукции или услуги»,

ПК-23 «способность участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества».

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 некачественной и фальсифицированной 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 студента.*

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-4 «способность использовать основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере профессиональной деятельности»:

знать – основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые для процессов обеспечения производств аутентичной компонентной базой;

уметь – рационально выбирать и использовать компонентную базу, используя универсальные и специализированные прикладные программные средства и информационные технологии;

владеть навыками – рационального выбора прикладных программных средств и информационных технологий для решения задач компонентного обеспечения производств;

иметь опыт деятельности – по использованию информационно-коммуникационных технологий при параметрическом поиске электронных компонентов.

ПК-8 «способность осуществлять мониторинг и владеть методами оценки прогресса в области улучшения качества»:

знать – нормативно-техническую документацию и другие источники информации о существующих и перспективных методах выявления неаутентичной компонентной базы;

уметь – производить выбор необходимых компонентов в соответствии с современными тенденциями развития компонентной базы;

владеть навыками – мониторинга процесса входного контроля компонентной базы;

иметь опыт деятельности – по оценке результативности процесса входного контроля компонентной базы;

ПК-17 «способность применять знание этапов жизненного цикла изделия, продукции или услуги»:

знать – этапы жизненного цикла электронной компонентной базы и радиоэлектронных систем;

уметь – объективно оценивать риски связанные с использованием электронной компонентной базы на различных этапах жизненного цикла продукции радиоэлектронного приборостроения;

владеть навыками – прогнозирования устойчивости используемой компонентной базы к воздействию дестабилизирующих факторов;

иметь опыт деятельности – по применению знание этапов жизненного цикла изделия, продукции в процессах компонентного обеспечения производств.

ПК-23 «способность участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества»:

знать – существующие и перспективные методы выявления неаутентичной электронной компонентной базы;

уметь – осуществлять исследования, направленные на выявление неаутентичной электронной компонентной базы;

владеть навыками – разработки корректирующих и превентивных мероприятий по снижению рисков приобретения и использования неаутентичной электронной компонентной базы;

иметь опыт деятельности – по улучшению показателей качества радиоэлектронного оборудования за счёт повышения результативности процесса входного контроля компонентной базы.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- информатика
- проектно-ориентированные методы разработки продукции.

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

- методы и средства процессов проектирования
- технические средства в среде контроля и диагностики.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	5/ 180	5/ 180
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., В том числе	51	51
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
Самостоятельная работа , всего (час)	129	129
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Электронная компонентная база Тема 1.1	1				12
Раздел 2. Пассивные электронные компоненты Тема 2.1.	1		6		12
Раздел 3. Полупроводниковые приборы Тема 3.1.	1		10		12
Раздел 4. Интегральные компоненты Тема 4.1.	1		8		12

Раздел 5. Жизненный цикл электронной компонентной базы					
Тема 5.1.	1				6
Тема 5.2.	1		4		6
Раздел 6. Обеспечение надежности ЭКБ посредством организации отбраковочных испытаний					
Тема 6.1.	1				12
Раздел 7. Проблема контрафактной электронной компонентной базы					
Тема 7.1.	1				4
Тема 7.2.	1				4
Тема 7.3.	1				4
Раздел 8. Виды контрафактной электронной компонентной базы					
Тема 8.1.	1				4
Тема 8.2.	1				4
Тема 8.3.	1				4
Раздел 9. Методы выявления контрафактной электронной компонентной базы					
Тема 9.1.	1		2		7
Тема 9.2.	1		2		7
Тема 9.3.	1		2		7
Раздел 10. Методы защиты электронной компонентной базы от подделки					
Тема 10.1.	1				12
Итого в семестре:	17		34		129
Итого:	17	0	34	0	129

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Электронная компонентная база Тема 1.1. Классификация электронной компонентной базы.
2	Пассивные электронные компоненты Тема 2.1. Пассивные электронные компоненты: резисторы, конденсаторы, индуктивности, провода, печатные платы, разъемные соединения, электромагнитные реле. Классификация и основные характеристики.
3	Полупроводниковые приборы Тема 3.1 Полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры. Классификация и основные характеристики.
4	Интегральные компоненты Тема 4.1 Интегральные микросхемы. Классификация интегральных микросхем. Конструкции интегральных микросхем.
5	Жизненный цикл электронной компонентной базы Тема 5.1. Явление электромиграции. Тема 5.2. Вопросы хранения и эксплуатации электронной компонентной базы
6	Обеспечение надежности ЭКБ посредством организации отбраковочных испытаний

	Тема 6.1. Организация отбраковочных испытаний.
7	Проблема контрафактной электронной компонентной базы Тема 7.1 Тенденции в применении ЭКБ в современной электронной технике. Риски, возникающие при приобретении и использовании контрафактной ЭКБ. Тема 7.2 Статистика контрафакта. Источники контрафактной ЭКБ. Причины появления контрафактной ЭКБ на рынке Тема 7.3 Законодательные и нормативные акты в сфере выявления и пресечения поставок контрафактной ЭКБ
8	Виды контрафактной электронной компонентной базы Тема 8.1 Классификация контрафактной ЭКБ Тема 8.2 Перемаркировка и переработка ЭКБ. Клонирование и вмешательство в ЭКБ. Тема 8.3 Другие виды контрафактной ЭКБ
9	Методы выявления контрафактной 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 контрафактной электронной компонентной базы
10	Методы защиты электронной компонентной базы от подделки Тема 10.1 Методы защиты электронной компонентной базы от подделки

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

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

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5			
1	Знакомство с системой Simulink и универсальной библиотекой Simulink	2	2
2	Моделирование энергетических системы в Power system blockset	2	3
3	Компьютерный эксперимент над моделью, созданной в Simulink	2	2
4	Измерение параметров резисторов, конденсаторов и индуктивностей	2	2
5	Измерение характеристик стабилитронов	2	3
6	Создание модели светодиодного светофора в Stateflow	2	3
7	Применение оптоэлектронных приборов в системах распознавания образов	2	3
8	Создание базы данных в OpenOffice	2	5
9	Создание подсистем	2	5

10	Исследование работы полевых транзисторов в преобразователях напряжения	2	3
11	Изучение областей применения операционных усилителей и их характеристик, влияющих на качество работы	2	4
12	Исследование логических элементов: «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ»	2	4
13	Исследование элементов последовательной логики: RS-, JK-, D-триггеры, счетчики, регистры	2	4
14	Выявление контрафактной элементной базы средствами инструментального контроля	2	9
15	Сигнатурный анализ цифровых интегральных микросхем	2	9
16	Исследование принципов работы полупроводниковых тиристоров	2	9
17	Моделирование работы аналого-цифрового преобразователя	2	4
Всего:		34	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	129	129
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	90	90
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	39	39
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.38 Г96	Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник / В.Г. Гусев, Ю. М. Гусев. – 4-е изд., доп. - М.: Высш. шк., 2006. – 798с.	25
621.3.049.77 И 26	Игнатов А.Н. Микросхемотехника и нанoeлектроника: учебное пособие / А. Н. Игнатов. - СПб. : Лань, 2011. – 528 с.	21
620 К 17	Калачев С. Л. Теоретические основы товароведения и экспертизы [Текст]: учебник / С. Л. Калачев. - М.: Юрайт, 2012.– 463с.	30
621.38 К17	Калашников В.И. Электроника и микропроцессорная техника: учебник / В. И. Калашников, С. В. Нефедов. – М.: Академия, 2012. – 268с.	25
621.38 К20	Каплан Д. Практические основы аналоговых и цифровых схем / Д. Каплан, К. Уайт; пер.: А.А. Кузьмичева; ред.: А. А. Лапин. – М.: Техносфера, 2006. – 176с.	30
621.31 М 29	Мартынов А.А. Силовая электроника [Текст]: [учебное пособие] / А. А. Мартынов; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2011 - . - ISBN 978-5-8088-0680-1. Ч.1: Выпрямители и регуляторы переменного напряжения. - 2011. – 183с.	96
681.2 П27	Перспективные технологии приборостроения/ Ю.Н. Макаров [и др.]; ред. А. Ю. Шатраков. – М.: Экономика, 2011. – 406с.	20
004 П 90	Пухальский Г.И. Проектирование цифровых устройств: учебное пособие / Г. И. Пухальский, Т. Я. Новосельцев. - СПб. : Лань, 2012. – 888 с.	25
004 С 56	Советов Б.Я. Базы данных: теория и практика: учебник / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - 2-е изд. - М.: Юрайт, 2012. – 464 с.	50
658 С 56	Современные инструменты менеджмента качества: учебное пособие / Ю. А. Антохина [и др.]; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2011. - 237с.	138
681 Т 38	Технология приборостроения: практикум / В. П. Пашков [и др.]; ред. В. П. Ларин; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 207 с.	59
004(075) У27	Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника : учебное пособие / Е. П. Угрюмов. – 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 782 с.	62

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.382 (083) А42	Аксенов А.И. Отечественные полупроводниковые приборы: справочное пособие / А.И. Аксенов А.В. Нефедов. – 5-е изд., доп. и испр. – М.: Солон-Пресс, 2005. – 584с.	1
621.396 А42	Аксенов А.И. Резисторы, конденсаторы, провода, припои, флюсы: справочное пособие / А. И. Аксенов, А. В. Нефедов. – М.: Солон-Р, 2000. – 240с.	2
658 Б12	Бабкин А.В. Организация производства и менеджмент: Менеджмент предприятия: учебное пособие / А. В. Бабкин; С.-Петерб. гос. политехн. ун-т. - СПб, 2002. - 204 с.	1
621.37 Б87	Браммер Ю.А. Цифровые устройства: учебное пособие для вузов / Ю.А. Браммер, И.Н. Пашук. – М. : Высш. шк., 2004. - 229с.	15
004(075) Н74	Новожилов О.П. Основы цифровой техники: учебное пособие / О.П. Новожилов. – М.: РадиоСофт, 2004. – 528с.	30
621.38 П 90	Путеводитель по электронным компонентам: [сборник] / сост. Л. Шапиро. - СПб. : Свое издательство, 2014. – 184 с.	3
658 С 42	Скворцов А.В. Автоматизация управления жизненным циклом продукции [Текст]: учебник / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе, Д. А. Чмырь. - М.: Академия, 2013. – 320 с.	5
658 Ф35	Федюкин В.К. Методы оценки и управления качеством промышленной продукции: учебник / В. К. Федюкин, В. Д. Дурнев, В. Г. Лебедев. - М.: Филинь: Рилант, 2000. – 322 с.	1
621.3 Х 80	Хоровиц П. Искусство схемотехники [Текст] = The art of electronics: пер. с англ. / П. Хоровиц, У. Хилл. - 7-е изд. - М.: Бином, 2014. – 704 с.	10
004.4 Ч-49	Черных И. В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink / И.В. Черных. - 2-е изд. - М.: ДМК Пресс, 2014. – 288 с.	10

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

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, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

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

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011
2	Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 186-ЭБС от 08.02.2012

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 – Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-4 «способность использовать основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере профессиональной деятельности»	
1	Инженерная и компьютерная графика
1	Информатика
3	Механика
4	Метрология
5	Статистические методы в управлении сложными техническими системами
5	Статистическое управление процессами
5	Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции
6	Интегрированные пакеты
7	Автоматизированные производственные системы
7	Теория систем управления
7	Технические средства в среде контроля и диагностики
ПК-8 «способность осуществлять мониторинг и владеть методами оценки прогресса в области улучшения качества»	
5	Статистическое управление процессами
5	Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции
6	Средства и методы управления качеством
6	Аудит качества
7	Теория систем управления
7	Технические средства в среде контроля и диагностики
8	Производственная преддипломная практика
ПК-17 «способность применять знание этапов жизненного цикла изделия, продукции или услуги»	
1	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
2	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
3	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
3	Проектно-ориентированные методы разработки продукции
4	Технология и организация производства
4	Производственная технологическая практика
4	Проектно-ориентированные методы разработки продукции
5	Статистическое управление процессами
5	Основы обеспечения качества
5	Основы теории точности и надежности
5	Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции
5	Статистические методы в управлении сложными техническими системами
6	Техническое регулирование
6	Интегрированные пакеты
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6	Методы и средства процессов проектирования
6	Инновационный менеджмент

7	Управление процессами
7	Технические средства в среде контроля и диагностики
7	Теория систем управления
8	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение
8	Производственная преддипломная практика
ПК-23 «способность участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества»	
4	Основы менеджмента качества
5	Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции
5	Статистическое управление процессами
6	Средства и методы управления качеством
6	Аудит качества
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
7	Прикладная стандартизация и сертификация
7	Основы сертификационной деятельности
8	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно-рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлены 100-балльная и 4-балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«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.
$70 \leq K \leq 84$	«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.
$55 \leq K \leq 69$	«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.

$K \leq 54$	«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.
-------------	---------------------------------------	---

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
1	Классификация ЭКБ по способу монтажа, назначению, применению
2	Основные свойства электрических контактов и их материалов
3	Факторы, влияющие на надежность и срок службы различных переключателей, реле и разъемов
4	Основные параметры и конструкции электромагнитных реле
5	Основные параметры и конструкции переключателей и кнопок
6	Основные параметры и конструкции разъемов
7	Постоянные, переменные и подстроечные резисторы. Их различия
8	Области применения резисторов.
9	Основные характеристики резисторов.
10	Физические основы функционирования конденсаторов. Классификация конденсаторов.
11	Основные характеристики конденсаторов постоянной ёмкости
12	«Переходное сопротивление» и как влияет его величина на качество разъёмного электрического соединения?
13	Области применения конденсаторов
14	Влияние производства и условий эксплуатации на параметры конденсаторов
15	Система электрических и конструктивных параметров катушек индуктивности
16	Факторы, влияющие на надежность электронной компонентной базы
17	Трансформаторы. Назначение. Принцип действия однофазного трансформатора.
18	Выпрямительный диод. Вольтамперная характеристика
19	Стабилитрон. Вольтамперная характеристика.
20	Биполярные транзисторы. Устройство. Принцип работы
21	Полевые транзисторы. Устройство. Принцип работы
22	Тиристоры. Принцип действия. Вольтамперная характеристика. Область применения
23	Светоизлучающие диоды. Принцип действия. Область применения.
24	Оптроны. Принцип действия. Преимущества и недостатки. Область применения.
25	Операционный усилитель (ОУ). Идеальный и реальный ОУ. Основные характеристики ОУ
26	Аналогово-цифровые преобразователи и цифро-аналоговые преобразователи.
27	Логические элементы. «И», «ИЛИ», «НЕ». Функциональные узлы цифровой техники на их основе
28	Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры. Области применения.

29	Триггеры. Типы, управление. Области применения
30	Счетчики. Виды счетчиков, организация. Области применения
31	Регистры. Виды регистров, организация. Области применения
32	Микропроцессоры и микроконтроллеры. Области применения
33	Требования к характеристикам печатных плат
34	Основные характеристики электрических проводов
35	Конструкция и технология изготовления интегральной микросхемы
36	Постоянный, переменный и подстроечный конденсаторы. Их различия.
37	Виды и характеристики диэлектриков конденсаторов
38	Материалы, используемые для производства электрических проводов.
39	Однослойные, двуслойные и многослойные печатные платы
40	Материалы диэлектрической основы печатных плат
41	Области применения электромагнитных реле. Основные параметры электромагнитных реле.
42	Метод цифрового сигнатурного анализа
43	Метод аналогового сигнатурного анализа
44	Основные характеристики выпрямительных диодов.
45	Области применения биполярных и полевых транзисторов.
46	Основные материалы, используемые для изоляции электрических кабелей и проводов.
47	Резервирование РЭА. Назначение резервирования. Виды резервов
48	Электротермотренировка и «термоциклирование»
49	Явление «электромиграция» и факторы, влияющие на её появление.
50	К каким последствиям может привести низкая культура при производстве ЭКБ?
51	Причины и последствиям образования интерметаллических соединений внутри ЭКБ
52	Опасности попадания контрафактного компонента в радиоэлектронную аппаратуру?
53	Какой вид контроля ЭКБ является самым эффективным для борьбы с контрафактными ЭКБ?
54	Механизм попадания контрафактной ЭКБ потребителям – производителям электронной техники
55	Сертификация электронных компонентов
56	Примеры контрафактной ЭКБ
57	Пути попадания контрафактной ЭКБ попадает на рынок?
58	Какие методы позволяют выявлять различные типы контрафактной продукции?
59	Какие меры предосторожности может предпринять потребитель ЭКБ, чтобы снизить риски приобретения контрафактной продукции?
60	Сроки хранения ЭКБ при использовании его в военной или космической радиоэлектронной аппаратуре

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)
Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
1	Назначение резистора – – излучать свет – усиливать сигналы – рассеивать мощность – осуществлять разъемное соединение
2	Основной характеристикой конденсатора является – емкость – сопротивление – индуктивность – частота
3	Какую функцию выполняет стабилитрон? – усиление сигнала по мощности – излучение света – регулировка тока – стабилизация напряжения
4	Дрейфовый ток через <i>pn</i>-переход обусловлен: – приложенным внешним электрическим полем – влиянием температуры – стремлением электронов занять энергетически устойчивое положение – разностью концентраций основных носителей заряда в <i>p</i> -и <i>n</i> - областях }
5	Элемент какой группы следует ввести в полупроводник, относящийся к 4-ой группе периодической системы элементов Менделеева, чтобы получить в нем проводимость <i>n</i>-типа? – 2-ой группы – 3-ей группы – 4-ой группы – 5-ой группы
6	Полевые транзисторы наиболее чувствительны к воздействию... – статического электричества – влажности – вибрации – света
7	Какое максимальное время теоретически микросхема сохраняет свою работоспособность? - 100-200 лет - 40-50 лет - 10-20 лет - 5-10 лет
8	Какой материал, используемый в качестве основы для печатной платы обладает наихудшими характеристиками с точки зрения прочности и частотных свойств? - гетинакс - стеклотекстолит - фторопласт - алюминий
9	Какой материал, используемый в качестве основы для печатной платы обладает наихудшими характеристиками с точки зрения прочности и частотных свойств? - гетинакс

	<ul style="list-style-type: none"> - стеклотекстолит - фторопласт - алюминий
10	<p>Для интегральных микросхем характерны особенности</p> <ul style="list-style-type: none"> – миниатюрность – минимум внутренних соединительных линий – комплексная технология изготовления – ремонтпригодность
11	<p>Образование дендритов происходит</p> <ul style="list-style-type: none"> – при хранении электронного компонента – при работе электронного компонента – при воздействии радиации – в результате деятельности бактерий и грибов
12	<p>Что рекомендуют специалисты для эффективной борьбы с контрафактной продукцией?</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить тотальный входной контроль приобретаемых электронных компонентов – проводить тотальный выходной контроль выпускаемой продукции, в которой используется эта элементная база – приобретать элементную базу у проверенных поставщиков – приобретать элементную базу у различных поставщиков и смешивать ее
13	<p>Какие неисправности позволяет обнаружить метод аналогового сигнатурного анализа (ASA)?</p> <ul style="list-style-type: none"> - перебивку даты изготовления электронного компонента - замену оригинального кристалла кристаллом, имитирующим логику работы микросхемы - обнаружить микросхему без кристалла (пустышку) - обнаружить «закладку»
14	<p>Причина появления большого количества контрафактной продукции в конце XX века?</p> <ul style="list-style-type: none"> - резко возросший спрос на электронную технику - распад СССР - появление большого количества производителей компонентной базы - перенос мощностей по производству электроники к страны юго-восточной Азии

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области обеспечения производств качественной компонентной базы, а именно, изучение: назначения и принципов работы различных элементов электронной компонентной базы; факторов, влияющих на надежность электронной компонентной базы, на различных этапах жизненного цикла продукции; методов выявления некачественной и контрафактной компонентной базы; методик снижения риска попадания несоответствующей компонентной базы в радиоэлектронную аппаратуру.

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, приходиться 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:

- 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 являются электронным ресурсом кафедры №5 и находятся на сервере в папке «Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции» и в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по прохождению 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 системой компьютерного моделирования.

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

Правила оформления лабораторных работ и образец титульного листа приведён на сайте университета в секторе нормативной документации по следующей ссылке:

http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml

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 кабинет обучающихся.

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.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине и включает в себя дифференцированный зачёт.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

При оценке знаний обучающегося принимаются во внимание следующие позиции:

1. Творческая работа обучающихся на лекциях (активное участие при прослушивании проблемных лекций, приведение примеров на лекции и т.д.);
2. Наличие всех выполненных и правильно оформленных отчётов по лабораторным работам.

При подготовке к дифференцированному зачёту 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.

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