ВОПРОСЫ к экзамену Конструирование электронных средств

1	Конструирование РЭС, конструкция. Технологичность конструкции.	ПК-3, ПК-4
2	Организация процесса конструирования РЭС.	ПК-3
3	Этапы ОКР.	ПК-3, ПК-4, ПК-7
4	Эволюция конструкции РЭС.	ПК-3
5	Классификация РЭС.	ПК-3, ПК-4
6	Особенности конструкций наземных стационарных РЭС.	ПК-3, ПК-4
7	Особенности конструкций наземных возимых РЭС.	ПК-3, ПК-4
8	Особенности конструкций наземных носимых и переносных РЭС.	ПК-3, ПК-4
9	Особенности конструкций бортовых РЭС.	ПК-3, ПК-4
10	Особенности конструкций морских РЭС.	ПК-3, ПК-4
11	Технические требования к изделию /общие и специальные/.	ПК-3, ПК-4, ПК-7
12	Конструкторско-технологические требования к изделию.	ПК-3, ПК-4, ПК-7
13	Требования к технологичности, методы обеспечения технологичности.	ПК-3, ПК-4, ПК-7
14	Структура конструкций. Конструкция РЭА как система.	ПК-3
15	Уровни разукрупнения РЭС.	ПК-3
16	Влияние электрических соединений на параметры конструкции РЭС.	ПК-3, ПК-4
17	Печатный монтаж. Классификация. Основные понятия.	ПК-3, ПК-4, ПК-7
18	Материалы для изготовления печатных плат.	ПК-3, ПК-4
19	Методы изготовления печатных плат.	ПК-3, ПК-4, ПК-7
20	Субтрактивные методы изготовления ПП.	ПК-3, ПК-4, ПК-7
21	Аддитивный и полуаддитивный методы изготовления ПП.	ПК-3, ПК-4, ПК-7
22	Топологическое конструирование печатных плат.	ПК-3, ПК-4
23	Элементы проводящего рисунка ПП.	ПК-3, ПК-4
24	Конструирования несущих конструкций из листового материала.	ПК-6, ПК-7
25	Конструирование деталей из пластмасс.	ПК-3, ПК-4, ПК-7
26	Несущие конструкции, выполненные литьём. Способы литья.	ПК-3, ПК-4, ПК-7
27	Виды теплообмена.	ПК-3
28	Отвод тепла конвекцией. Критерии. Режимы движения среды.	ПК-3
29	Естественная конвекция в неограниченном пространстве.	ПК-3
30	Конвективный теплообмен в ограниченном пространстве.	ПК-3
31	Теплообмен при вынужденной конвекции. Продольный обдув.	ПК-3

	Поперечный обдув.	
32	Передача тепла излучением. Коэффициент теплообмена излучением	ПК-3
33	Влияние экранов на теплообмен излучением.	ПК-3
34	Теплообмен теплопроводностью. Закон Фурье.	ПК-3
35	Тепловое сопротивление. Расчёты теплового сопротивления разных конструкций.	ПК-3
36	Системы охлаждения РЭС	ПК-3, ПК-7
37	Тепловые трубы в конструкциях РЭС	ПК-3, ПК-7
38	Покрытия в конструкциях РЭС. Классификация покрытий.	ПК-3, ПК-4
39	Виды покрытий. Покрытия от коррозии.	ПК-3, ПК-4
40	Совместимость материалов в конструкциях РЭС.	ПК-3, ПК-4
41	Защита РЭС от влаги	ПК-3, ПК-7
42	Влияние влаги на надежность РЭС	ПК-3
43	Воздействие влаги на органические материалы	ПК-3
44	Воздействие влаги на неорганические материалы	ПК-3
45	Воздействие влаги на гибридные и интегральные элементы РЭС	ПК-3
46	Воздействие влаги на дискретные элементы РЭС	ПК-3
47	Законы проникновения влаги	ПК-3
48	Расчет толщины влагозащитного покрытия для невлагоемких изделий	ПК-3
49	Расчет толщины влагозащитного покрытия для влагоемких изделий	ПК-3
50	Классификация конструкторско-технологических средств защиты от влаги	ПК-4, ПК-7
51	Достоинства и недостатки монолитных оболочек	ПК-3, ПК-7
52	Достоинства и недостатки полых оболочек	ПК-3, ПК-7
53	Защита РЭС от механических воздействий Перегрузки	ПК-3
54	Понятие виброустойчивости и вибропрочности.	ПК-3
55	Понятие жесткости и механической прочности конструкции	ПК-3
56	Конструкция как колебательная система Линейная система с одной степенью свободы	ПК-3
57	Амортизация конструкции РЭС.	ПК-3, ПК-7
58	Схемы размещения амортизаторов.	ПК-3, ПК-7
59	Прочность конструктивных элементов.	ПК-3
60	Статический расчёт амортизаторов	ПК-3
61	Динамический расчет системы амортизации	ПК-3

62	Расчет системы амортизации на воздействие удара	ПК-3
63	Расчет системы амортизации на воздействие удара при известных ударных характеристиках	ПК-3
64	Классификация амортизаторов	ПК-3
65	Сущность обеспечения электромагнитной совместимости	ПК-3
66	Основные понятия ЭМС	ПК-3
67	Классификация ЭМП по классу и типу	ПК-3
68	Помехи. Определения	ПК-3
69	Методы обеспечения ЭМС	ПК-3, ПК-7
70	Основные этапы разработки РЭС.	ПК-3, ПК-4

Вопросы к зачёту по Конструирование электронных средств

1	Какие виды изделий различаются? Что такое деталь? Что такое сборочная единица?	ПК-3
2	Какие основные сведения должен содержать чертеж детали?	ПК-3, ПК-4
3	Как заполняется основная надпись чертежа?	ПК-3, ПК-4
4	Как располагаются на поле чертежа основные проекции детали?	ПК-3, ПК-4
5	Чем определяется точность изготовления детали?	ПК-7
6	Что такое посадка, квалитет?	ПК-7
7	Каковы правила простановки размеров на чертежах?	ПК-3, ПК-7
8	Как проставляется на чертеже точность изготовления?	ПК-7
9	Какие линейные размеры называются охватывающими, охватываемыми и прочими?	ПК-3, ПК-7
10	Как определяются предельные отклонения на установленные размеры?	ПК-3, ПК-4, ПК-7
11	Как определяется класс шероховатости поверхностей? Основные параметры шероховатости. Обозначение в конструкторском документе.	ПК-3, ПК-4, ПК-7
13	Как обозначается шероховатость поверхностей на чертеже?	ПК-3, ПК-4, ПК-7
14	Из каких соображений выбирается материал и покрытие детали?	ПК-3
15	Как условно записываются материал и покрытие в чертеже?	ПК-3, ПК-4
16	Как обозначаются на чертеже отклонения формы детали?	ПК-3, ПК-4
17	Как обозначаются на чертеже предельные отклонения формы и расположения поверхностей?	ПК-3, ПК-4
18	Методы изготовления печатных плат. Их характеристики	ПК-3, ПК-7

	и особенности.	
19	Как крепятся и устанавливаются навесные элементы на печатных платах?	ПК-7
20	Какие приемы расположения печатных проводников позволяют уменьшить паразитные связи при одностороннем и двухстороннем монтаже?	ПК-3, ПК-4, ПК-7
21	Как должны быть ориентированы навесные детали на печатных платах?	ПК-3, ПК-4, ПК-7
22	Какие вы знаете конструктивные меры, позволяющие повысить резонансную частоту печатного узла?	ПК-6, ПК-7
23	Как осуществляется переход от печатных проводников к объемному монтажу?	ПК-7
24	Роль координатной сетки. Как и чем определяется шаг координатной сетки?	ПК-3, ПК-4
25	Как осуществляется экранирование печатных проводников?	ПК-3, ПК-4, ПК-7
26	Для какой цели и как выполняются твердые теплостоки в печатных узлах?	ПК-3, ПК-4, ПК-7

СПб ГУТ	Федеральное агентство связи
	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»
	СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА
	База тестовых заданий кафедры «Конструирования и производства радиоэлектронных средств»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой КПРЭС

_____ Д.И. Кирик

«_____»_____год.

Контрольно-измерительные материалы

по учебной дисциплине

«Основы конструирования электронных средств»

Для бакалавров направления подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Профиль «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры КПРЭС, к.т.н.

_____ Т.В. Матюхина

«_____» _____ год

Дисциплина: «Основы конструирования электронных средств».

Содержит: 8 независимых разделов.

№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
1. Общие вопросы организации и проектирования ЭС	1	Этапы жизненного цикла изделия (ЖЦИ ЭС)	-Системотехническое проектирование - схемотехническое проектирование - конструкторское проектирование - технологическое проектирование - производство ЭС - эксплуатация ЭС - утилизация ЭС	-Системотехническое проектирование - схемотехническое проектирование - конструкторское проектирование - технологическое проектирование - производство ЭС	Системотехническое проектирование - схемотехническое проектирование - конструкторское проектирование - технологическое проектирование	- Схемотехническое проектирование - конструкторское проектирование - технологическое проектирование	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	2	Что является ограничением в процессе проектирования ЭС, факторы не изменяемые конструктором.	- Ресурсные -Системотехнические -Схемотехнические -Конструкторские -Технологические -эксплуатационные	- Кадровые - временные - параметры электрической схемы - объект установки	- Условия эксплуатации -тип электронных средств	- Приемственность конструкции -тип производства -вид технологических процессов -объем выпуска	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	3	К системотехническим ограничениям относятся:	- тип ЭС(аналоговые или цифровые, наземные или бортовые и т.д.)	- масса и габариты -рекомендованные типы БНК -методы реализации электрических связей -помехозащищённость	- число и типы функциональных узлов -требования по взаимному расположению и т.д.	- Приемственность конструкции -тип производства -вид технологических процессов	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	4	К схемотехническим ограничениям относятся:	-Электрические параметры выбранной элементной базы - число и типы функциональных узлов -требования по взаимному расположению и т.д.	- Приемственность конструкции -тип производства -вид технологических процессов -объем выпуска	- Масса и габариты -рекомендованные типы БНК -методы реализации электрических связей	Тип производства -вид технологических процессов -объем выпуска	ПК-3, ПК-4

№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	5	К конструкторским ограничения относятся:	- масса и габариты -рекомендованные типы БНК -методы реализации электрических связей -помехозащищённость -виброзащищённость -теплозащищённость -влагозащищённогсть -ограничительный перечень материалов, комплектующих изделий - требования к внешнему виду -патентоспособность и т.д.	- Объект установки - уровень дестабилизирующих факторов - надёжность -удобство и безопасность эксплуатации -время хранения -время эксплуатации - ремотопригодность -квалификация обслуживающего персонала и т.д.	- Приемственность конструкции -тип производства -вид технологических процессов -объем выпуска -номенклатура основных техногологических процессов -стабильность техноло-гических процессов -требования по автоматизации и т.д.	-Электрические параметры выбранной элементной базы - число и типы функциональных узлов -требования по взаимному расположению и т.д.	ПК-3, ПК-7
	6	К технологическим ограничениям относятся:	- Приемственность конструкции -тип производства -вид технологических процессов -объем выпуска -номенклатура основных техногологических процессов -стабильность технологических процессов -требования по автоматизации и т.д.	- масса и габариты -рекомендованные типы БНК -методы реализации электрических связей -помехозащищённость -виброзащищённость -теплозащищённость -влагозащищённогсть -ограничительный перечень материалов, комплектующих изделий - требования к внешнему виду -патентоспособность и т.д.	Электрические параметры выбранной элементной базы - число и типы функциональных узлов -требования по взаимному расположению и т.д.	тип ЭС(аналоговые или цифровые, наземные или бортовые и т.д.) и т.д.	ПК-3, ПК-7

№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	7	К технологическим ограничениям относятся:	- Приемственность конструкции -тип производства -вид технологических процессов -объем выпуска -номенклатура основных техногологических процессов -стабильность технологических процессов -требования по автоматизации и т.д.	- масса и габариты -рекомендованные типы БНК -методы реализации электрических связей -помехозащищённость -виброзащищённость -теплозащищённость -влагозащищённогсть -ограничительный перечень материалов, комплектующих изделий - требования к внешнему виду -патентоспособность и т.д.	Электрические параметры выбранной элементной базы - число и типы функциональных узлов -требования по взаимному расположению и т.д.	тип ЭС(аналоговые или цифровые, наземные или бортовые и т.д.) и т.д.	ПК-3, ПК-7
	8	Что лежит в основе системного подхода к проектированию ЭС. Какие принципы?	- целостности - многоаспектности -иерархичности - целевой	Индивидуальность иерархичность	Сложность входимость	-иерархичности - целевой	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	9	К эксплуатационным ограничениям относятся:	- Объект установки - уровень дестабилизирующих факторов - надёжность -удобство и безопасность эксплуатации -время хранения -время эксплуатации - ремотопригодность -квалификация обслуживающего персонала и т.д.	- Приемственность конструкции -тип производства -вид технологических процессов -объем выпуска -номенклатура основных техногологических процессов -стабильность технологических процессов -требования по автоматизации и т.д.	- масса и габариты -рекомендованные типы БНК -методы реализации электрических связей -помехозащищённость -виброзащищённость -теплозащищённость -влагозащищённогсть -ограничительный перечень материалов, комплектующих изделий - требования к внешнему виду -патентоспособность	Электрические параметры выбранной элементной базы - число и типы функциональных узлов -требования по взаимному расположению и т.д.	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	10	В создании РЭС принимают участие различные организации:	Заказчик Исполнитель Субподрядчик	Заказчик Исполнитель	Исполнитель Субподрядчик	Исполнитель	ПК-3, ПК-7

№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	11	Стадии разработки проектирования РЭС	НИР; ОКР; НИОКР	-Технические требования -Техническое задание -Технический проект	-Техническое задание -Патентный поиск -Эскизный проект	-Проводится технико-экономическое обоснование целесообразности проведения разработки. -Рабочее проектирование	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	12	Этапы ОКР	Техническое задание Техническое предложение Эскизный проект Технический проект Рабочее проектирование	-Технические требования -Техническое задание -Рабочее проектирование	-Проводится технико-экономическое обоснование целесообразности проведения разработки. -Рабочее проектирование	Техническое задание -Патентный поиск -Эскизный проект	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	13	Стадия разработки на котором обосновывается технико-экономическая целесообразность данной разработки	Техническое предложение	Эскизный проект	Техническое задание	Рабочее проектирование	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	14	Документ устанавливающий основное назначение и технические характеристики изделия и формулируется исполнителем	Техническое задание	Техническое предложение	Эскизный проект	Технический проект	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	15	Совокупность конструкторских документов, содержащих окончательное техническое решение , дающее полное представление о разрабатываемом устройстве	Технический проект	Рабочее проектирование	Техническое задание	Эскизный проект	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	16	Совокупность конструкторских документов содержащих проработанное конструкторско-технологическое решение, дающее общее представление об изделии и принципе его работы	Эскизный проект	Техническое задание	Рабочее проектирование	Технический проект	ПК-3, ПК-4, ПК-7

№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	17	К какому поколению относится РЭС созданная на электровакуумных лампах	Первое поколение	Второе поколение	Треть поколение	Четвертое поколение	ПК-3
	18	К какому поколению относится РЭС созданная на печатных платах и дискретных полупроводниковых элементах	Первое поколение	Второе поколение	Треть поколение	Четвертое поколение	ПК-3
	19	К какому поколению относится РЭС построенная на интегральных схемах первой и второй степени интеграции	Первое поколение	Второе поколение	Треть поколение	Четвертое поколение	ПК-3
	20	К какому поколению относится РЭС построенная на БИС, СБИС	Первое поколение	Второе поколение	Треть поколение	Четвертое поколение	ПК-3
	21	Унификация конструкций РЭС-это….	Означает использование одних и тех же конструкций для аппаратуры различного назначения, т.е. расширение области использования типовых решений	Приспособленность конструкции к механизации и автоматизации сборочно-монтажных работ	свойство конструкции выполнять функции при воздействии вибрации и ударов в заданных диапазонах частот и ускорений называется	Совокупность БНК разных уровней разукрупнения, обеспечивающих создание требуемого множества РЭС и организованную на основе определенных размерных соотношений. психологии.	ПК-3, ПК-7

№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	22	Под конструкцией РЭС понимается	- совокупность элементов и деталей с различными физическими свойствами и формами, находящихся в определенной пространственной, механической, тепловой, электромагнитной и энергетической взаимосвязи. Эта взаимосвязь определяется электрическими схемами и конструкторской документацией и обеспечивает выполнение электронной аппаратурой заданных функций с необходимой точностью и надежностью в условиях воздействия на нее различных факторов: эксплуатационных, производственных, человеческих.	- основная часть производственного процесса, заключающаяся в выполнении опре-деленных действий, направленных на изменение исходных свойств объекта производства (в нашем случае ЭА) и достижение им определенного состояния, соответствующего технической (конструкторской) документации.	два и более изделий (состоящих, в свою очередь, из двух и более частей), не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций	Совокупность БНК разных уровней разукрупнения, обеспечивающих создание требуемого множества РЭС и организованную на основе определенных размерных соотношений с учётом условий эксплуатации, технологии производства и инженерной психологии.	ПК-3, ПК-7
2. Классификация ЭС.	**1**	Наиболее общей с конструкторской точки зрения является классификация РЭС по……	По мощности	По рабочей частоте	Назначению, тактике использования и объекту установки	по тип ЭС	ПК-3, ПК-7
	2	Категория характеризует РЭС по…….	Продолжительности работы	По объекту установки	По условиям эксплуатации	По мощности	ПК-3, ПК-7

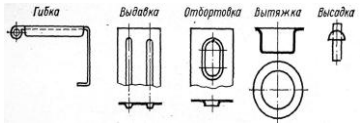
№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	3	Сколько и какие категории РЭС различаются?	Четыре категории: 1.Многократного применени 2.Однократного применения 3.Непрерывного применения 4 Общего применения	Три категории: 1.Многократного применени 2.Однократного применения 3.Непрерывного применения	три категории: 1.Многократного применения 2.Однократного применения 3 Постоянного применения	пять категорий: 1.Многократного применения 2.Однократного применения 3.Непрерывного применения 4 Общего применения 5 Постоянного применения	ПК-3, ПК-7
	4	На какие классы и по какому признаку подразделяется РЭС:	По глобальным зонам использования: -Наземная РЭС -Морская РЭС -Бортовая РЭС	По продолжительности работы -Многократного применени -.Однократного применения -непрерывного применения -Общего применения	По объекту установки - Стационарная -Возимая -Портативная -Носимая -бытовая	По объекту установки - корабельная -судовая -буйковая	ПК-3
	5	На какие группы в зависимости от объекта установки подразделяется наземная РЭС	-Стационарная -Возимая -Портативная -Носимая -бытовая	- судовая -вертолётная -переносная -буйковая -бытовая	-ракетная -стационарная -самолётная - возимая -бытовая	-Носимая -возимая -переносная -буйковая	ПК-3
	6	Какие из перечисленных групп относятся к классу морской РЭС	- корабельная -судовая -буйковая	-стационарная -судовая -буйковая	- корабельная -возимая -буйковая	- переносная -судовая -буйковая	ПК-3
	7	На какие группы в зависимости от объекта установки подразделяется бортовая РЭСРЭС	-Самолётная(вертолётная) -ракетная -Космическая -ИСЗ	- корабельная -судовая -буйковая	Стационарная -Возимая -Портативная -Носимая -бытовая	- переносная -судовая -буйковая	ПК-3
3. Структура конструкций ЭС	1	Типовая структура конструкции современной РЭС	Элементная база как исходного функционального материала и четырёх уровней: от нулевого до третьего	Элементная база как исходного функционального материала и четырёх уровней: от первого до четвертого	из пяти уровней: от нулевого до четвертого	Из четырех структурных уровней: от нулевого до третьего	ПК-3

№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	2	Высшие уровни конструкции РЭС	Второй и третий уровни	Нулевой и первый уровни	Первый и второй уровни	Третий и четвертый уровни	ПК-3
	3	Разновидности функциональных узлов относящиеся к нулевому структурному уровню	Микросборка Печатные узлы Гибридно-интегральные узлы	Микросхемы Полупроводниковые элементы Электровакуумные лампы	ОПП ДПП МПП	ИМС БИС СБИС	ПК-3, ПК-7
	4	По функциональной сложности различаются уровни разукрупнения (от высшего к низшему):	-Радиоэлектронная система -Радиоэлектронный комплекс -Радиоэлектронное устройство -Радиоэлектронный функциональный узел	-Шкаф (стойка) -Блок -Ячейка	РЭМ3 РЭМ2 РЭМ1	Радиоэлектронная стойка Радиоэлектронный блок Радиоэлектронный узел	ПК-3 ПК-7
	5	По конструктивной сложности различаются уровни разукрупнения (от высшего к низшему):	-Шкаф (стойка) -Блок -Ячейка	-Радиоэлектронная система -Радиоэлектронный комплекс -Радиоэлектронное устройство -Радиоэлектронный функциональный узел	РЭМ3 РЭМ2 РЭМ1	Радиоэлектронная стойка Радиоэлектронный блок Радиоэлектронный узел	ПК-3, ПК-7
	6	В качестве основы разукрупнения по конструктивной сложности ГОСТом 26632-85 приняты:	Несущие конструкции	Базовые несущие конструкции	Конструкционные системы	Радиоэлектронные модули	ПК-3, ПК-7

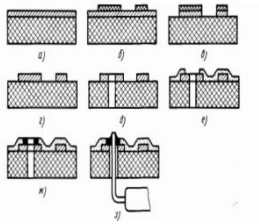
№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	7	Несущая конструкция – это….	Элемент конструкции или совокупность элементов конструкции, предназначенных для размещения технических средств и обеспечения их устойчивости и прочности в заданных условиях эксплуатации	Несущая конструкция, предназначенная для размещения РЭС различного функционального назначения, габаритные размеры	Для размещения изделий электронной техники и входящие в несущие конструкции более высоких уровней	Совокупность БНК разных уровней разукрупнения, обеспечивающих создание требуемого множества РЭС и организованную на основе определенных размерных соотношений с учётом условий эксплуатации, технологии производства и инженерной психологии.	ПК-3, ПК-7
	8	Несущие конструкции первого уровня (НК1) предназначены….	Для размещения изделий электронной техники и входящие в несущие конструкции более высоких уровней	Несущая конструкция, предназначенная для размещения РЭС различного функционального назначения, габаритные размеры	Элемент конструкции или совокупность элементов конструкции, предназначенных для размещения технических средств и обеспечения их устойчивости и прочности в заданных условиях эксплуатации	Совокупность БНК разных уровней разукрупнения, обеспечивающих создание требуемого множества РЭС и организованную на основе определенных размерных соотношений с учётом условий эксплуатации, технологии производства и инженерной психологии	ПК-3, ПК-7

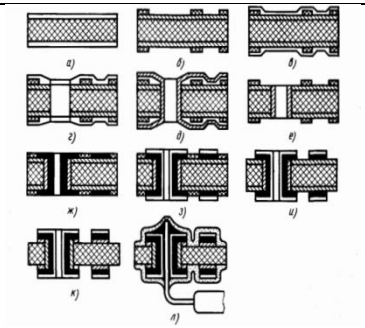
№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	9	Базовая несущая конструкция – это ….	Несущая конструкция, предназначенная для размещения РЭС различного функционального назначения, габаритные размеры которой стандартизованы В общетехническом понимании в БНК определенные конструкторские решения сохранены неизменными (унификация и типизация) для ряда изделий.	Элемент конструкции или совокупность элементов конструкции, предназначенных для размещения технических средств и обеспечения их устойчивости и прочности в заданных условиях эксплуатации	Для размещения изделий электронной техники и входящие в несущие конструкции более высоких уровней	Совокупность БНК разных уровней разукрупнения, обеспечивающих создание требуемого множества РЭС и организованную на основе определенных размерных соотношений с учётом условий эксплуатации, технологии производства и инженерной психологии	ПК-3, ПК-7
	10	Радиоэлектронный модуль (РЭМ) – это…	Функционально законченное РЭС, выполненное на основе БНК того или иного уровня разукрупнения и обладающее свойствами конструктивной и функциональной взаимозаменя-емости	Функционально законченная ячейка или кассета, выполненная на основе БНК1 и обладающая свойствами функциональной и конструктивной взаимозаменяемости	Блок на основе БНК2	РЭС, предназначенное для реализации функции преобразования информации или преобразования сигналов и выполненное на конструктивной основе, размерно координируемой с БНК1	ПК-3, ПК-7
	11	Радиоэлектронный модуль первого уровня (РЭМ1) представляет собой….	Функционально законченная ячейка или кассета, выполненная на основе БНК1 и обладающая свойствами функциональной и конструктивной взаимозаменяемости	Блок на основе БНК2	Шкаф (стока, пульт) на основе БНК3	РЭС, предназначенное для реализации функции преобразования информации или преобразования сигналов и выполненное на конструктивной основе, размерно координируемой с БНК1	ПК-3, ПК-7

№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	12	Радиоэлектронный модуль второго уровня (РЭМ2) представляет собой….	Блок на основе БНК2	Функционально законченная ячейка или кассета, выполненная на основе БНК1 и обладающая свойствами функциональной и конструктивной взаимозаменяемости	Шкаф (стока, пульт) на основе БНК3	РЭС, предназначенное для реализации функции преобразования информации или преобразования сигналов и выполненное на конструктивной основе, размерно координируемой с БНК1	ПК-3, ПК-7
	13	Радиоэлектронный модуль третьего уровня (РЭМ3) представляет собой….	Шкаф (стока, пульт) на основе БНК3	Функционально законченная ячейка или кассета, выполненная на основе БНК1 и обладающая свойствами функциональной и конструктивной взаимозаменяемости	Блок на основе БНК2	РЭС, предназначенное для реализации функции преобразования информации или преобразования сигналов и выполненное на конструктивной основе, размерно координируемой с БНК1	ПК-3, ПК-7
	14	Конструкционная система (КС) – это…..	Совокупность БНК разных уровней разукрупнения, обеспечивающих создание требуемого множества РЭС и организованную на основе определенных размерных соотношений с учётом условий эксплуатации, технологии производства и инженерной психологии.	НК для аппаратуры определенного назначения	Совокупность НК и БНК аппаратуры определенного назначения	Унифицированные НК для определенного класса аппаратуры	ПК-3, ПК-7

№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
4. Формообразование несущих конструкций ЭС	**1**	К какой группе технологических операций при изготовлении штампованных деталей относятся	Разделительные	Формообразующие	прессованные	литые	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	2	К какой группе технологических операций при изготовлении штампованных деталей относятся 	Формообразующие	Разделительные	прессованные	литые	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	3	К прогрессивным методам формообразования относятся….	-тонколистовая штамповка -литье под давление -прессование -порошковая металлургия	Штамповка Литье по выплавляемым моделям Прессование	тонколистовая штамповка -литье под давление -прессование	- штамповка -литье под давление - Литье по выплавляемым моделям -порошковая металлургия	ПК-3, ПК-4, ПК-7
5.Электрические соединения в ЭС	**1**	Способ межэлементных и межблочных соединений, при котором плоские проводники имеют прочное сцепление с изоляционным основанием по всей длине называется…..	Печатным монтажом	Объёмным монтажом	Печатный шлеф	Многожильные провода	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	2	Печатный проводник – это…..	отдельная проводящая полоска в проводящем рисунке	элемент конструкции, на поверхности или в объёме которого выполнен проводящий рисунок	межконтактное соединение	Печатный шлеф	ПК-7

№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	3	**Проводящий рисунок** образует ……	проводниковый материал, полученный избирательным травлением металлической фольги, осаждением металла или нанесением и последующей обработкой специальных паст	электрическая принципиальная схема и конструкторско-технологические ограничения	диэлектрический материал	межконтактное соединение	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	4	Конфигурацию проводящего рисунка определяют	электрическая принципиальная схема и конструкторско-технологические ограничения	Электрическая принципиальная схема	Конструкторско-технологические ограничения	Схема соединений	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	5	Основание печатной платы -	элемент конструкции, на поверхности или в объёме которого выполнен проводящий рисунок	Плоская диэлектрическая пластина	Металлическая пластина	Ситаловая подложка	ПК-3, ПК-4
	6	листовой материал основания, вырезанный по заданному размеру, содержащий необходимые отверстия и, по меньшей мере, один проводящий рисунок, обеспечивающий в дальнейшем электрическое и механическое соединение навесных элементов называется…..	Плата печатная	Печатный узел	основание	шасси	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	7	печатная плата со всеми электрически и механически присоединенными к ней навесными элементами и всеми выполненными операциями обработки (пайки, покрытия и т.д.) называется……	Печатный узел	Плата печатная	ячейка	блок	ПК-3, ПК-4, ПК-7

№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	8	По числу слоев печатный монтаж различается:	Односторонний Двусторонний Многослойный	Однослойный многослойный	Односторонний Многослойный	Односторонний Двусторонний	ПК-3, ПК-4
	9	Технологический способ получения печатных проводников, основанный на избирательном удалении фольгированного диэлектрика отностся к …..	Субтрактивным методам	Аддитивным методам	Вжигание паст	Напыление в вакууме	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	10	Технологический способ получения печатных проводников, основанный на селективном меди относится к …..	Субтрактивным методам	Аддитивным методам	Вжигание паст	Напыление в вакууме	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	11	Какой метод позволяет получить минимальную ширину печатных проводников – 150 мкм	Субтрактивные методы	Аддитивные методы	Полуаддитивный метод	Электрохимический метод	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	12	По точности выполнения элементов конструкции печатные платы классы точности. Сколько классов точности ПП?	5	4	3	6	ПК-3
	13	Какому классу точности соотвествуют ПП изготовленные субтрактивными методами?	3	5	2	4	ПК-3
	14	 Последовательность основных операций изготовления печатных проводников …….	Химический негативный метод	Комбинированный позитивный метол	Аддитивный метод	Электрохимический метод	ПК-3, ПК-4, ПК-7

№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	15	 Последовательность основных операций изготовления печатных проводников …….	Химический негативный метод	Комбинированный позитивный метол	Аддитивный метод	Электрохимический метод	ПК-3, ПК-4, ПК-7
6. Защита ЭС от климатических воздействий	**1**	«Отапливаемые помещения и склады» - к какой группе условий эксплуатации относятся? Температура воздуха (град С) от +1 до +40	Легкие (Л)	Средние (С)	Жесткие (Ж)	Особо жесткие (ОЖ)	ПК-3
	2	«Помещения без регулируемых климатических условий с большими колебаниями температуры и влажности» - к какой группе условий эксплуатации относятся? Температура воздуха (град С) от -50 до +40	Легкие (Л)	Средние (С)	Жесткие (Ж)	Особо жесткие (ОЖ)	ПК-3
	3	«Открытые площадки, навесы в районах с умеренным и холодным климатом. Помещения без регулиремых климатических условий в районах с тропическим климатом» - к какой группе условий эксплуатации относятся? Температура воздуха (град С) от -50 до +50	Легкие (Л)	Средние (С)	Жесткие (Ж)	Особо жесткие (ОЖ)	ПК-3

№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	4	«Открытые площадки с любым климатом (включая тропический), с большими колебаниями температуры и влажности» - к какой группе условий эксплуатации относятся? Температура воздуха (град С) от -50 до +60	Легкие (Л)	Средние (С)	Жесткие (Ж)	Особо жесткие (ОЖ)	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	5	При выборе покрытий следует учитывать …..	-изменение размеров деталей -изменение свойств материалов детали в процессе покрытия, - разность потенциалов между металлом покрытия и деталью и между покрытиями сопрягаемых деталей	-изменение размеров деталей -изменение свойств материалов детали в процессе покрытия,	- разность потенциалов между металлом покрытия и деталью и между покрытиями сопрягаемых деталей	-изменение размеров деталей - разность потенциалов между металлом покрытия и деталью и между покрытиями сопрягаемых деталей	ПК-3, ПК-4, ПК-7
	6	Из перечисленных покрытий определить— Хромовое покрытие с подслоем меди толщиной 18 мкм и слоем никеля толщиной 15 мкм, зеркальное	$\frac{Кд\ 9.хр.}{эмаль\ ПФ\ -218,\ серый\ II\ .\ П}$	*М18.Н15.Х.зк.*	*М9.Н6.Х*	*М18.Н9.Х*	ПК-3, ПК-4
	7	Поглощение влаги поверхностью вещества называется	Адсорбция	Абсорбция	Сорбция	Десорбция	ПК-3
	8	Поглощение влаги объемом вещества	Адсорбция	Абсорбция	Сорбция	Десорбция	ПК-3
	9	Одновременное поглощение влаги объемом и поверхностью вещества.	Адсорбция	Абсорбция	Сорбция	Десорбция	ПК-3
	10	Разность потенциалов металла покрытия и основного металла (или сопрягаемых деталей с покрытиями) должна быть -	возможно меньшей	большей	Нулевой	средней	ПК-3

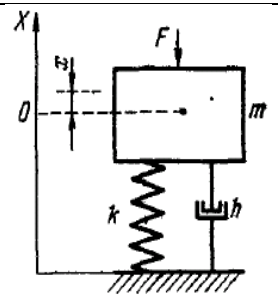
№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	11	В зависимости от поляризуемости пленки металла различают покрытия…..	- Катодное - анодное	Электрохимическое химическое	Гальваническое химическое	Термовакуумное Ионно-плазмнное	ПК-3, ПК-4
	12	если электродный потенциал металла покрытия в данной среде более положительный, чем электродный потенциал основного металла) обеспечивает только механическую защиту детали.- такое покрытие называется……	Катодное покрытие	Анодное покрытие	химическое	Диффузионное покрытие	ПК-3, ПК-4
	13	если электродный потенциал металла покрытия более отрицательный) обеспечивает и механическую и электрохимическую защиту основного металла детали	Катодное покрытие	Анодное покрытие	химическое	Диффузионное покрытие	ПК-3, ПК-4
	14	Допустимая ли пара металлов в контакте «Титан – алюминий»	Используется благодаря небольшой разности потенциалов.	Допустимая пара во всех условиях, кроме погружения в морскую воду (титан усиливает коррозию алюминия)	Сильно корродирует алюминий. Пары недопустимы	Нежелательная пара, т.к. при контактных соединениях корродирует магний.	ПК-3
	15	Допустимая ли пара металлов в контакте «Алюминий - сталь»	Используется благодаря небольшой разности потенциалов.	Допустимая пара во всех условиях, кроме погружения в морскую воду (титан усиливает коррозию алюминия)	Сильно корродирует алюминий. Пары недопустимы	Нежелательная пара, т.к. при контактных соединениях корродирует магний.	ПК-3
	16	Допустимая ли пара металлов в контакте «Алюминий – медь»	Используется благодаря небольшой разности потенциалов.	Допустимая пара во всех условиях, кроме погружения в морскую воду (титан усиливает коррозию алюминия)	Сильно корродирует алюминий. Пары недопустимы	Нежелательная пара, т.к. при контактных соединениях корродирует магний.	ПК-3
	17	Допустимая ли пара металлов в контакте «Алюминий - магний»	Используется благодаря небольшой разности потенциалов.	Допустимая пара во всех условиях, кроме погружения в морскую воду (титан усиливает коррозию алюминия)	Сильно корродирует алюминий. Пары недопустимы	Нежелательная пара, т.к. при контактных соединениях корродирует магний.	ПК-3

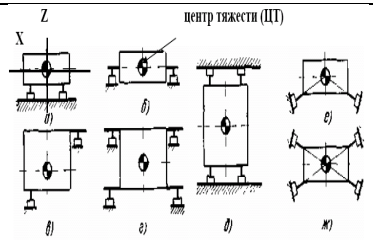
№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
7.Тепловой режим ЭС	**1**	Температурное поле – это…..	– совокупность числовых значений температур в различных точках системы в данный момент времени, характеризует количественно тепловое состояние тела.	- количество тепла, переносимое в единицу времени через какую-либо поверхность, направлен в сторону убывания температуры.	– совокупность числовых значений температур	Нагретая зона	ПК-3
	2	Вид переноса тепловой энергии: молекулярный перенос теплоты в сплошной среде за счет разности температур -	Теплопроводность	Конвекция	Тепловое излучение	контакт	ПК-3
	3	Вид переноса тепловой энергии: процесс переноса теплоты при перемещении макроскопических объемов жидкости или газа из области повышенной температуры в область с пониженной температурой -	Теплопроводность	Конвекция	Тепловое излучение	Кондукция	ПК-3
	4	Вид переноса тепловой энергии: процесс переноса тепла за счет энергии электромагнитного излучения	Теплопроводность	Конвекция	Тепловое излучение	Кондукция	ПК-3
	5	Передача теплоты с помощью конвекции подчиняется закону Ньютона-Рихмана:	$P = \alpha_k S_\Delta T$	$P_{ij} = \alpha_{ij,л} \cdot (t_i - t_j) \cdot S_i$	$P=\frac{U^2}{R}$	$P=I^2 \cdot R$	ПК-3
	6	Конвективная тепловая проводимость	$\alpha_k \cdot S = \sigma_k = \frac{1}{R_k}$	$\alpha_T \cdot S = \sigma_T = \frac{1}{R_T}$	$\alpha_m \cdot S = \sigma_m = \frac{1}{R_m}$	$\alpha_л \cdot S = \sigma_л = \frac{1}{R_л}$	ПК-3

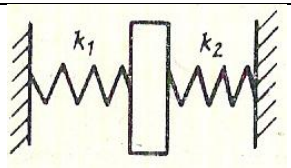
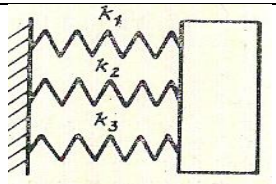
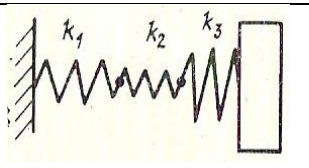
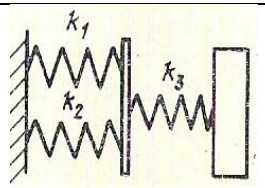
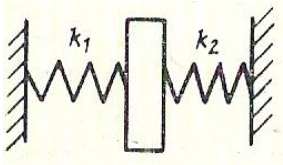
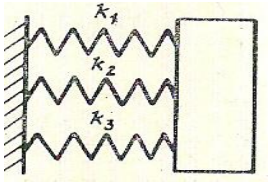
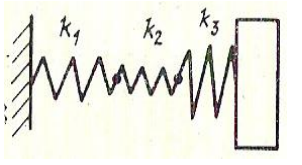
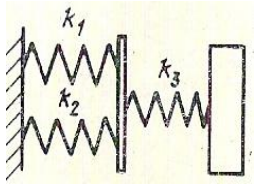
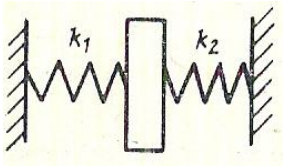
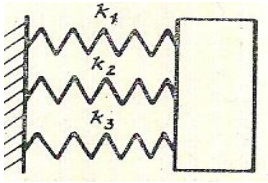
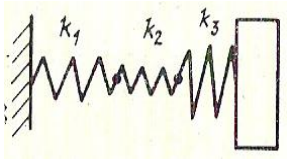
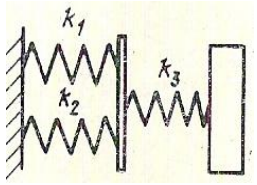
№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	7	$\vec{q} = -\lambda \cdot grad(t) = -\lambda\left(\frac{\partial t}{\partial x}\vec{i} + \frac{\partial t}{\partial y}\vec{j} + \frac{\partial t}{\partial z}\vec{k}\right),$	Закон Фурье	Закон Ньютона-Рихмана	Закон Стефана-Больцмана	Закон Ома	ПК-3
	8	Тепловая мощность при кондукции подчиняется закону …….	Закону Фурье	закону Ньютона-Рихмана	Закону Ома	Закону Стефана-Больцмана	ПК-3
	9	Тепловой режим плоской пластины - это …..	$P_t = \frac{\lambda \cdot S}{d}(t_2 - t_1),$	$P = \alpha_k S_\Delta T$	$P_{ij} = \alpha_{ijл} \cdot (t_i - t_j) \cdot S_i$	$P=I^2 \cdot R$	ПК-3
	10	Тепловое сопротивлении при кондукции	$\alpha_k \cdot S = \sigma_k = \frac{1}{R_k}$	$\alpha_T \cdot S = \sigma_T = \frac{1}{R_T}$	$\alpha_m \cdot S = \sigma_m = \frac{1}{R_m}$	$\alpha_л \cdot S = \sigma_л = \frac{1}{R_л}$	ПК-3
	11	$Nu_m = C(GrPr)_m^n$, Критериальное уравнение описывающее …..	Естественную конвекцию	Принудительную конвекцию	Кондукцию	Тепловое излучение	ПК-3
	12	Критерий описывающий принудительную конвекцию - это	$Nu = \frac{\alpha_k \cdot L}{\lambda}$	$Gr = \beta g \frac{L^3}{\nu^2}(t - t_c)$	$\Pr = \frac{\nu}{a};$	$\mathrm{Re} = \frac{\upsilon \cdot L}{\nu}$	ПК-3
	13	Закон теплообмена конвекции позволяющий оценить тепловой режим около тонких проводников, выводов элементов и т.д.	Закон 1/4 степени	Закон 1/8 степени	Закон 1/3 степени	Закон нулевой степени	ПК-73
	14	Закон теплообмена конвекции позволяющий оценить тепловой режим около радиаторов, блоков средних размеров и т.д.	Закон 1/4 степени	Закон 1/8 степени	Закон 1/3 степени	Закон нулевой степени	ПК-3
	15	Закон теплообмена конвекции позволяющий оценить тепловой режим около стоек, блоков больших размеров, пультов и т.д.	Закон 1/4 степени	Закон 1/8 степени	Закон 1/3 степени	Закон нулевой степени	ПК-3

№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	16	Какой режим движения среды соответствует конвективному закону 1/3 степени	плёночный	вихревой	Интенсивный ламинарный	ламинарный	ПК-3
	17	Коэффициент теплообмена……. $\alpha_{ё} = \varepsilon_{i\partial}\varphi_{12}\sigma_0 \frac{(t_1+273)^4-(t_2+273)^4}{t_1-t_2}$;	Коэффициент теплообмена излучением	Кондуктивный коэффициент	Конвективный коэффициент	Конвективно-кондуктивный коэффициент	ПК-3
	18	Приведённая степень черноты поверхности системы двух тел …… $\varepsilon_n^{/} = \frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_n}+\frac{S_1}{S_2}+\sum_{i=1}^{n}\frac{S_1}{S_{эi}}\cdot\left(\frac{2}{\varepsilon_{эi}}-1\right)}$	Цилиндрических	Плоских	Конических	Шарообразных	ПК-3, ПК-7
	19	Приведённая степень черноты поверхности системы двух тел ……. $\varepsilon_{np12} = \frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_1}+\frac{1}{\varepsilon_2}-1+\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{1}{\varepsilon_i^{/}}+\frac{1}{\varepsilon_i^{//}}-1\right)}$	Цилиндрических	Плоских	Конических	Шарообразных	ПК-3, ПК-7
	20	Системы охлаждения подразделяются на	-воздушные -жидкостные -испарительные -кондуктивные -радиационные -специальные -комбинированные	-Естественные -принудительные	-воздушные -жидкостные -испарительные -кондуктивные	воздушные -жидкостные -естественные -принудительные	ПК-3, ПК-7

№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
8. Защита от механических воздействий	**1**	свойство конструкции противостоять разрушающему действию вибрации в заданном диапазоне частот и ускорений и продолжать выполнять свои функции после окончания воздействия вибрации. Для этого не должно происходить силовых и усталостных разрушений, соударений частей конструкции.	Вибропрочность	Виброустойчивость	Ударостойкость	Удар	ПК-3
	2	свойство конструкции выполнять функции при воздействии вибрации и ударов в заданных диапазонах частот и ускорений называется…….	Вибропрочность	Виброустойчивость	Ударостойкость	Удар	ПК-3
	3	способность противостоять возникающим при ударах силам и после их многократного воздействия сохранять тактико-технические характеристики в пределах нормы называется…..	Вибропрочность	Виброустойчивость	Ударостойкость	Удар	ПК-3
	4	кратковременный процесс воздействия, длительность которого равна двойному времени распространения ударной волны через объект называется…..	Вибропрочность	Виброустойчивость	Ударостойкость	Удар	ПК-3
	5	система упругих опор, на которые устанавливается объект с целью защиты его от внешних динамических воздействий называется ……	Амортизация	Демпфирование	Жесткость конструкций	Упругость конструкции	ПК-3, ПК-7

№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	6	поглощение энергии, обусловленное рассеянием энергии в результате трения в материале амортизатора (резина), в сочленениях (сухой демпфер), в среде (воздушный или жидкостный демпфер) называется….	Демпфирование	Амортизация	Жесткость конструкций	Упругость конструкции	ПК-3, ПК-7
	7	отношение силы к деформации, вызванной этой силой.	Жесткость конструкций	Демпфирование	Амортизация	Упругость конструкции	ПК-3, ПК-7
	8	Критерий высокой жесткости конструкции ЭС	обеспечение собственной резонансной частоты конструкции в три раза большей частоты воздействующих колебаний.	обеспечение собственной резонансной частоты конструкции в два раза большей частоты воздействующих колебаний.	обеспечение собственной резонансной частоты конструкции равной частоте воздействующих колебаний.	обеспечение собственной резонансной частоты конструкции в три раза меньше частоты воздействующих колебаний.	ПК-3
	9		Линейная система с одной степенью свободы Свободные колебания с демпфированием	Вынужденные колебания с вязким демпфированием	Вынужденные колебания с вязким демпфированием. Силовое возмущение	Вынужденные колебания с вязким демпфированием. Кинематическое возмущение	ПК-3
	10	Этапы расчета системы амортизации :	- Статический расчёт - Динамический расчёт (Расчет на вибрационную нагрузку) - Расчет на ударную нагрузку	- Статический расчёт - Динамический расчёт	Статический расчёт Расчет на ударную нагрузку	Динамический расчёт (Расчет на вибрационную нагрузку) - Расчет на ударную нагрузку	ПК-3

№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
	11	Статический расчет расчёт амортизаторов -	определяют статическую нагрузку на каждый амортизатор и выбирают тип амортизатора	определяют частоты собственных колебаний блока РЭС и коэффициент динамичности.	вычисляют максимальное ускорение при ударе и оценивают эффективность защиты РЭС от вибраций и ударов.	определяют частоты собственных колебаний блока РЭС	ПКЗ
	12	Динамический расчёт (Расчет на вибрационную нагрузку)	определяют статическую нагрузку на каждый амортизатор и выбирают тип амортизатора	определяют частоты собственных колебаний блока РЭС и коэффициент динамичности.	вычисляют максимальное ускорение при ударе и оценивают эффективность защиты РЭС от вибраций и ударов.	определяют частоты собственных колебаний блока РЭС	ПК-3
	13	Расчет на ударную нагрузку	определяют статическую нагрузку на каждый амортизатор и выбирают тип амортизатора	определяют частоты собственных колебаний блока РЭС и коэффициент динамичности.	вычисляют максимальное ускорение при ударе и оценивают эффективность защиты РЭС от вибраций и ударов.	определяют частоты собственных колебаний блока РЭС	ПК-3
	14	 Схемы монтажа амотризаторов	*а* - нижний монтаж; *б* - монтаж в плоскости центра тяжести; *в* – монтаж в диагональной плоскости, проходящей через центр тяжести; *г* - монтаж в двух горизонтальных плоскостях; *д* - двусторонний монтаж; *е* - монтаж под углом, односторонний; *ж* - монтаж под углом, двусторонний	*а* - монтаж в плоскости центра тяжести; б- нижний монтаж; *в* – монтаж в диагональной плоскости, проходящей через центр тяжести; *г* - монтаж в двух горизонтальных плоскостях; *д* - двусторонний монтаж; *е* - монтаж под углом, односторонний; *ж* - монтаж под углом, двусторонний	*а* - монтаж в плоскости центра тяжести; б- нижний монтаж; *в* – монтаж в диагональной плоскости, проходящей через центр тяжести; *г* - монтаж в двух горизонтальных плоскостях; *д* - двусторонний монтаж; *е*- монтаж под углом, двусторонний *ж*- монтаж под углом, односторонний;	*а* - нижний монтаж; *б* - монтаж в плоскости центра тяжести; *в* – монтаж в диагональной плоскости, проходящей через центр тяжести; *г*- двусторонний монтаж; *д*- монтаж в двух горизонтальных плоскостях; *е* - монтаж под углом, односторонний; *ж* - монтаж под углом, двусторонний	ПК-3

№ раздела, его название	№	Текст вопроса	Варианты ответа				Компетенция
			a	b	c	d	
		Расчет жесткости системы амортизаторов: Какой схеме соответствует коэффициент жесткост $k_{\Sigma} = \dfrac{1}{\dfrac{1}{k_1} + \dfrac{1}{k_2} + \dfrac{1}{k_3}}$					ПК-3
		Расчет жесткости системы амортизаторов: Какой схеме соответствует коэффициент жесткости $k_{\Sigma} = k_1 + k_2 \quad k_{\Sigma} = k_1 + k_2 + k_3$					ПК-3
		Расчет жесткости системы амортизаторов: Какой схеме соответствует коэффициент жесткост $k_{\Sigma} = \dfrac{1}{\dfrac{1}{k_1 + k_2} + \dfrac{1}{k_3}}$					ПК-3