

1 Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Основы теории надежности электронных средств» являются: изучение основных положений теории надежности электронных средств, показателей надежности и методов их расчета, а так же способов повышения надежности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Основы теории надежности электронных средств» относится к вариативной части цикла Б1.2, подготовки бакалавров по направлению 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в 3 семестре.

Изучение дисциплины «Основы теории надежности электронных средств» основано на предшествующих дисциплинах учебного плана:

– теория вероятностей и математическая статистика (Б1.1.08), физика (Б1.1.09), химия и электрохимия (Б1.1.10), введение в профессиональную деятельность (Б1.2.03).

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:

– основы конструирования электронных средств (Б1.1.17), схемотехника электронных (Б1.1.18); материалы конструкций электронных средств (Б1.1.21); конструкторское проектирование радиоэлектронных средств (Б1.2.13); – Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий (Б1.2.23.1).

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы теории надежности электронных средств»

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

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПК-5	Готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	Знать: основные принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств с учетом методов повышения их надежности
		Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств с учетом методов повышения их надежности
		Владеть: основными приемами сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств с учетом методов повышения их надежности
ПК-6	Готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей	Знать: способы моделирования объектов и процессов, необходимые для обеспечения и повышения надежности электронных средств, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования

	<p>электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>Уметь: применять основные способы моделирования объектов и процессов, необходимые для обеспечения и повышения надежности электронных средств, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования</p>
		<p>Владеть: способами моделирования объектов и процессов, необходимыми для обеспечения и повышения надежности электронных средств, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования</p>
<p>ПСК-3</p>	<p>способностью владеть основными методами расчета и обеспечения надежности электронных средств</p>	<p>Знать: основные методы расчета и обеспечения надежности электронных средств</p> <p>Уметь: применять основные методы расчета и обеспечения надежности электронных средств</p> <p>Владеть: основными методами расчета и обеспечения надежности электронных средств</p>

	величин в моделировании показателей надежности электронных средств																		
2.1.	Тема 2.1. Распределение Вейбулла. Экспоненциальное распределение.	3	4-5	1	1			10	2		6	2		+					
2.2.	Тема 2.2. Биномиальный закон распределения. Нормальное распределение (Гаусса).	3	6-7	1	1			4	2		-	2		+					
2.3	Тема 2.3. Распределение Пуассона.	3	8	1	1			4	2		-	2		+					
3.	Раздел 3. Методики расчета надежности электронных средств	3	9-12	14	6	8		42	10		22	10		+					
3.1	Тема 3.1. Классификация методов расчета.	3	9-10	2	2			14	4		6	4		+					
3.2	Тема 3.2. Расчет надежности по внезапным отказам при последовательном соединении элементов	3	11	6	2	4		11	2		7	2		+					
3.3.	Тема 3.3. Прикидочный и ориентировочный расчеты надежности.	3	12	6	2	4		17	4		9	4		+					+
4.	Раздел 4. Методы повышения надежности электронных средств	3	13-14	12	4	8		16	8		-	8		+					
4.1.	Тема 4.1. Резервирование как метод повышения надежности систем.	3	13	6	2	4		8	4		-	4		+					
4.2.	Тема 4.1. Обеспечение рационального состава	3	14-15	6	2	4		8	4		-	4		+					

	запасных элементов как способ повышения надежности систем.																		
5.	Раздел 5. Автоматизированные средства расчета надежности электронных средств.	3	16-18	3	3			12	6		-	6		+					
5.1.	Тема 5.1. Общие сведения о современных средствах автоматизированного расчета надежности и тенденциях их развития.	3	16	1	1			4	2		-	2		+					
5.2.	Тема 5.2. Основные положения виртуального проектирования с применением системы САПР	3	17	1	1			4	2		-	2		+					
5.3.	Тема 5.3. Подсистема анализа показателей безотказности радиоэлектронных средств САПР.	43	18	1	1			4	2		-	2							
	<i>Курсовая работа (проект)</i>																		
	<i>Подготовка к зачету</i>																		
	<i>Подготовка к экзамену: 36 часов</i>	3																	
	Общая трудоемкость, в часах: 144	3		36	18	18		108	36		36	36	Промежуточная аттестация						
													Форма	Семестр					
													Зачет	-					
													Курсовая работа (проект)	3					
													Экзамен	3					

4.2. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы теории надежности электронных средств	<p>Краткая историческая справка и математический аппарат теории надежности. Цель и задачи дисциплины «Теория надежности электронных средств».</p> <p>Основные понятия теории надежности. Отказы и неисправности. Показатели надежности сложных технических систем</p> <p>Надежность технических объектов как комплексное свойство.</p> <p>Классификация отказов электронных средств.</p> <p>Единичные показатели надежности электронных средств. Комплексные показатели надежности электронных средств. Выбор показателей надежности для различных электронных средств.</p>
2	Законы распределения случайных величин в моделировании показателей надежности электронных средств	<p>Распределение Вейбулла. Экспоненциальное распределение. Биномиальный закон распределения. Нормальное распределение (Гаусса). Распределение Пуассона.</p>
3	Методики расчета надежности электронных средств	<p>Классификация методов расчета.</p> <p>Расчет надежности по внезапным отказам при последовательном соединении элементов. Прикидочный расчет надежности. Ориентировочный расчет надежности. Окончательный расчет надежности.</p>
4	Методы повышения надежности электронных средств	<p>Классификация методов повышения надежности.</p> <p>Резервирование как метод повышения надежности систем.</p> <p>Способы уменьшения интенсивности отказов для повышения надежности системы.</p> <p>Сокращение времени непрерывной работы и восстановления с целью повышения надежности системы.</p> <p>Влияние периодичности и объема профилактических мероприятий на надежность систем.</p> <p>Обеспечение рационального состава запасных элементов как способ повышения надежности систем.</p>
5	Автоматизированные средства расчета надежности электронных средств	<p>Общие сведения о современных средствах автоматизированного расчета надежности и тенденциях их развития</p> <p>Подсистема анализа показателей безотказности</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		<p>радиоэлектронных средств САПР.</p> <p>Проектирование электронных средств с применением системы САПР.</p> <p>Основные положения виртуального проектирования с применением системы САПР</p> <p>Структура автоматизированной системы САПР</p>

4.3 Практические занятия

№№ п / п	Темы практических занятий	Раздел учебной дисциплины	Объем в часах
1	Определение показателей надежности элементов по опытным данным	1	2
2	Расчет показателей надежности электронных средств	3	4
3	Расчет структурной надежности системы	3	4
4	Расчет оптимального резервирования электронных средств	4	4
5	Обеспечение оптимального количества запасных деталей и узлов на складе	4	4

4.4 Курсовой проект

Перечень рекомендуемых тем:

Основой курсового проекта должен быть расчет показателей надежности электронных средств.

Объектами расчета могут быть:

узлы, субблоки и блоки ЭС;

Объем курсового проекта пояснительная записка, объемом 20 – 40 с рукописного текста.

5. Образовательные технологии

Требуемые результаты освоения дисциплины «Основы теории надежности электронных средств» достигаются за счет использования в процессе обучения интерактивных методов и технологий формирования компетенций у студентов:

– лекций с применением мультимедийных технологий (1-4 разделы);

– проблемных лекций (1, 5 разделы);

– вовлечения студентов в проектную деятельность: во время аудиторных занятий – коллективная работа в бригаде и обсуждение в группе результатов проведенных испытаний; во время внеаудиторной (самостоятельной) работы – исследование надежности электронных средств.

– индивидуального собеседования (консультаций).

Занятия, проводимые в интерактивных формах, с использованием интерактивных технологий составляют 30% аудиторных занятий.

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

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Кол-во часов
1-3	Раздел 1. Основы теории надежности электронных средств	Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным и лабораторным).	Изучить темы: 1.1. Основные понятия теории надежности. 1.2. Показатели надежности электронных средств.	[1], [2]	20
		Подготовка к экзамену.			
		Выполнение предварительного расчета к пр. р. №1	Составить план испытаний в соответствии с заданием пр. р. №1	[2], [г] 3]	
		Оформление отчета по пр. р. №1	Оформить отчет по пр. р. №1 в соответствии с образцом		
Подготовка к коллоквиуму	Изучить темы раздела 1				
4-8	Раздел 2. Законы распределения случайных величин в моделировании показателей надежности электронных средств	Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным).	Изучить законы распределения случайных величин в моделировании показателей надежности электронных средств	[1], [г] 4]	36
		Подготовка к экзамену.			
		Подготовка к коллоквиуму	Изучить темы раздела 2	[1], [г] 4]	
9-12	Раздел 3. Методики расчета надежности электронных средств	Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным и лабораторным). Подготовка к экзамену.	Изучить методики расчета надежности электронных средств	[2], [г] 3]	32

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Кол-во часов
		Выполнение предварительного расчета к пр. р. №2 и №3	Составить план испытаний в соответствии с заданием пр. р. №2 и №3		
		Оформление отчета по пр. р. №2 и №3	Оформить отчет по пр. р. №2 и №3 в соответствии с образцом		
		Выполнение курсовой работы	Провести расчет надежности электронного средства		
		Подготовка к коллоквиуму	Изучить темы раздела 3		
13-15	Раздел 4. Методы повышения надежности электронных средств	Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным и лабораторным). Подготовка к экзамену.	Изучить методы повышения надежности электронных средств	[1], [2], [г] 1,2]	16
		Выполнение предварительного расчета к пр. р. №3 и №4 и №5	Составить план испытаний в соответствии с заданием пр. р. №4 и №5		
		Оформление отчета по пр. р. №4 и №5	Оформить отчет по пр. р. №4 и №5 в соответствии с образцом		
		Подготовка к коллоквиуму	Изучить темы раздела 4		
16-18	Раздел 5. Автоматизированные средства расчета надежности электронных средств	Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным и лабораторным). Подготовка к экзамену.	Изучить возможности современных средств автоматизированного расчета надежности и тенденциях их развития	[1], [2], [г] 5]	12
		Подготовка к коллоквиуму	Изучить темы раздела 5		

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

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

При составлении плана испытаний необходимо пользоваться описанием соответствующей практической работы.

При оформлении отчета по практической работе необходимо включить в него титульный лист, плана испытаний, таблицу с результатами эксперимента, результаты обработки экспериментальных данных и выводы по работе в соответствии с примером оформления соответствующей практической работы.

При подготовке к коллоквиуму по теории и зачету необходимо изучить все темы по списку контрольных вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Проведение коллоквиума	Раздел 1. Основы теории надежности электронных средств	ПК-5
2	Проверка отчета по пр. р. №1 и его защита		
3	Экзамен		
4	Проведение коллоквиума	Раздел 2. Законы распределения случайных величин в моделировании показателей надежности электронных средств	ПК-6
5	Экзамен		
6	Зачет		
7	Проведение коллоквиума	Раздел 3. Методики расчета надежности электронных средств	ПК-6
8	Проверка отчета по пр. р. №2 и его защита		
9	Проверка отчета по л. р. №3 и его защита		
10	Проверка курсовой работы		
11	Экзамен		
12	Проведение коллоквиума	Раздел 4. Методы повышения надежности электронных средств	ПК-5, ПК-6
13	Проверка отчета по пр. р. №4 и его защита		
14	Проверка отчета по пр. р. №5 и его защита		
15	Экзамен		
16	Проведение коллоквиума	Раздел 5. Автоматизированные средства расчета надежности электронных средств	ПК-5, ПК-6
18	Экзамен		
19	Экзамен	Разделы 1-5	ПК-5, ПК-6

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

**Вопросы коллоквиума
для проведения текущего контроля**

1. Перечислите основные показатели надежности.
2. Что такое вероятность безотказной работы?
3. Начертите кривую убывания изделия и поясните ее физический смысл.
4. Что называется частотой отказов и что она характеризует?
5. Что характеризует гамма-процентная наработка до первого отказа?
6. Что такое интенсивность отказов?
7. Начертите кривую жизни изделия и поясните ее вид.
8. Что называется средней наработкой до первого отказа?
9. Что называется средней наработкой на отказ?
10. Что такое параметр потока отказов?
11. Какие потоки отказов являются простейшими?
12. Выведите следующие формулы связи:
 13. – частоты отказов и вероятности безотказной работы;
 14. – частоты отказов, вероятности безотказной работы и интенсивности отказов;
 15. – вероятности безотказной работы и интенсивности отказов;
 16. – средней наработки до первого отказа и вероятности безотказной работы;
 17. – гамма-процентной наработки до отказа и средней наработки на отказ.
18. Какие единичные показатели ремонтпригодности вы знаете?
19. Какие комплексные показатели надежности вы знаете?
20. Что такое коэффициент готовности и чем он отличается от коэффициента оперативной готовности?
21. Что такое эффективность системы?
22. 17 Как соотносятся понятия эффективности и надежности системы?
23. 18 В чем отличие простых и сложных систем?
24. 19 Является ли надежность комплексным понятием качества?
25. 20 Какие вы знаете частные показатели надежности?
26. 21 Приведите примеры частных показателей надежности РЭС.
27. В чем особенность современного этапа развития научно-технического направления «надежность»?
28. В чем заключается системный подход к обеспечению надежности?
29. Охарактеризуйте роль анализа дефектов в задачах обеспечения надежности.
30. В чем заключаются основные принципы эволюции МЭКДК 56?
31. Охарактеризуйте основные положения концепции стандартизации в области надежности.

32. Для каких видов продукции требования к надежности включаются при ее сертификации?
33. В чем состоит особенность систем обеспечения надежности?
34. Назовите наиболее распространенные законы распределения случайных величин, применяемые в теории надежности.
35. Дайте определение биномиального закона распределения.
36. Запишите вероятность появления n событий в интервале времени t (закон распределения Пуассона).
37. Каковы показатели надежности при экспоненциальном распределении случайных величин?
38. Дайте определение нормального закона распределения случайной величины.
39. Каковы показатели надежности при распределении Вейбулла?
40. Запишите показатели надежности при гамма-распределении.
41. Каковы показатели надежности распределения Рэлея?
42. Назовите этапы жизненного цикла изделий.
43. Как классифицируются методы расчета надежности?
44. Какие методы расчета показателей надежности изделия вы знаете и при каких допущениях они используются?
45. Какой расчет называется окончательным?
46. Чем отличается окончательный расчет от прикидочного и ориентировочного?
47. Какова цель резервирования, используемого в РЭС?
48. Какие виды резервирования вы знаете?
49. Как определяется вероятность безотказной работы систем с общим и поэлементным резервированием?
50. Как определяется кратность резервирования и чем характеризуется его эффективность?
51. Как оценивается выигрыш в надежности при общем и поэлементном резервировании?
52. Как находится порядок резервирования при общем и поэлементном резервировании?
53. Что такое мажоритарное резервирование?
54. Какие ЭС называются ремонтируемыми?
55. Какими параметрами надежности характеризуется восстанавливаемая ЭС?
56. Что характеризует функция готовности?
57. Что характеризует функция простоя?
58. Что такое коэффициент оперативной готовности?
59. Что такое коэффициент простоя?
60. Записать формулу связи между коэффициентом простоя и временем восстановления, а также временем простоя.
61. Записать формулу связи между коэффициентом готовности и временем восстановления, а также временем простоя.
62. Какие фазы этапов проектирования ЭС вы знаете?
63. В чем заключаются проблемы интеграции различных САПР между собой?
64. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к программным средствам по расчету надежности ЭС.

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену

1. Определение понятия надёжности РЭС. Предмет изучения теории надёжности.
2. Суть понятий: отказ, сбой, дефект.
3. Разъясните суть терминов: работоспособность, наработка, безотказность, интенсивность отказов, вероятность безотказной работы, параметр потока отказов.
4. Суть терминов: долговечность, ресурс, срок службы изделия.
5. Суть понятий: ремонтпригодность, среднее время восстановления, сохраняемость, коэффициенты готовности и технического использования.
6. Основные причины возникновения отказов РЭС.
7. Физическая природа и сущность отказов. «Кривая жизни» изделия.
8. Методы обеспечения надёжности при конструировании: технологичность конструкции, унификация, стандартизация, принцип равнопрочности или кратности сроков службы составляющих компонентов.
9. Методы обеспечения надёжности при конструировании: равномерное распределение нагрузок, простота конструкторских решений, приработка.
10. Методы обеспечения надёжности при конструировании: микроминиатюризация, выбор схемных решений.
11. Методы обеспечения надёжности при производстве.
12. Методы обеспечения надёжности при эксплуатации.
13. Роль обратной связи между изготовителем и пользователем аппаратуры в повышении надёжности последней.
14. Суть информационных методов обеспечения надёжности.
15. Перечислите наиболее распространённые законы распределения отказов в РЭС и укажите основные характеристики для биномиального закона и распределения Пуассона.
16. Перечислите наиболее распространённые законы распределения отказов в РЭС и укажите основные характеристики для: экспоненциального закона, закона Вейбулла, нормального и логарифмически нормального закона.
17. Основные показатели надёжности неремонтируемых систем.
18. Основные показатели надёжности ремонтируемых систем.
19. Понятие резервирования, цель и виды резервирования. Варианты включения по способу введения резерва. Активное и пассивное резервирование.
20. Структурные модели надёжности. Последовательная и параллельная модели надёжности.
21. Модель надёжности системы с общим и поэлементным резервированием.
22. Модель надёжности системы при смешанном резервировании.
23. Мажоритарное резервирование.
24. Влияние кратности резервирования μ на надёжность системы.
25. Оптимальное резервирование.
26. Преобразование логических схем надёжности РЭС. Основные правила и последовательность составления логических структурных схем и модели надёжности.
27. Метод преобразования сложной логической структуры по базовому элементу.
28. Основной показатель надёжности и нормы надёжности.
29. Ориентировочная оценка надёжности РЭС.
30. Оценка надёжности с учётом режимов работы системы.
31. Оценка надёжности неремонтируемых нерезервированных систем.
32. Надёжность РЭС при пассивном резервировании с неизменной нагрузкой и при нагруженном активном резервировании.
33. Надёжность систем при активном ненагруженном резервировании.
34. Надёжность систем при активном облегчённом резервировании.
35. Надёжность систем при скользящем резервировании.

36. Оценка показателей надёжности ремонтируемой РЭС.
37. Оценка надёжности РЭА при нескольких отказах.
38. Физические подходы к оценке надёжности РЭС.
39. Содержание работ по обеспечению надёжности РЭС на этапе проектирования.
40. Содержание работ по обеспечению надёжности РЭС на этапах производства и эксплуатации.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Основы теории надёжности электронных средств»

а) основная литература:

1. Ветошкин А.Г. Надёжность и безопасность технических систем: учеб. пособие / Пенз.гос ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз.гос.ун-та, 2003. - 180 с. (76 шт.).
2. Савоськин В.С. Надёжность электрических систем : учебное пособие / В. С. Савоськин ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. - 232 с. (75 шт.).
3. Козлов В.Г. Теория надёжности : учебное пособие. ЭБС Изд-ва «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5436.
4. Озеркин Д.В. Теория надёжности : учебное пособие. ЭБС Изд-ва «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10902.

б) дополнительная литература:

5. Каштанов, В.А. Теория надёжности сложных систем учеб. пособие / В.А. Каштанов, А.И. Медведев. ЭБС Изд-ва «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59517.
6. Обеспечение надёжности сложных технических систем : учебное пособие. / А.Н. Дорохов, В.А. Керножицкий, А.Н. Миронов, О.Л. Шестопалова. ЭБС Изд-ва «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=629.
7. Основы теории надёжности электронных средств : учеб. пособие / Н.К. Юрков, А.В. Затылкин, С.Н. Полесский, И.А. Иванов, А.В. Лысенко. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2012. – 100 с. (6 шт.).
8. Романчев И.В. Экспертиза и диагностика объектов и систем сервиса : учеб.пособие / Пенз.гос.ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз.гос.ун-та, 2003. - 88 с. (30 шт.).

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

9. Электронная библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
10. Научно-техническая библиотека ПГУ «Web ИРБИС» Режим доступа: http://cgi-bin/irbis64r_91.

г) методические материалы по проведению лабораторных, практических занятий и курсовому проектированию:

11. Малафеев С.И. Надёжность технических систем. Примеры и задачи : учебное пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. ЭБС Изд-ва «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2778.
12. Надёжность технических и программных средств ЭВМ: методические указания / А. В. Блинов, Романчев И.В., Юрков Н.К. - Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2001г. – 24 с.
13. Баннов В.Я. Статистический контроль качества изготовления деталей и конструкций РЭС. Методические указания Под редакцией Н.К. Юркова. - Пенза: Изд-во Пенз. ГУ, 2006. - 28 с.


7. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля):

- технические средства специализированной лаборатории, (кафедра КиПРА, ауд. 3-214);
- вычислительная техника компьютерного класса, (кафедра КиПРА, а. 3-309а).

Рабочая программа дисциплины «Основы теории надежности электронных средств» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ПрООП по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Программу составил:

к.т.н., доцент каф. КиПРА,


Бростилов С.А.
(подпись)

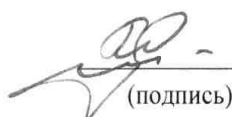
Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры КиПРА.

Протокол № 3

от «21» марта 2016 года

Зав. кафедрой КиПРА,
д.т.н., профессор



Юрков Н.К.
(подпись)

Программа одобрена методической комиссией ФПИТЭ

Протокол № 6

от «25» марта 2016 года

Председатель методической комиссии ФПИТЭ,
к.т.н., доцент


Задера А.В.
(подпись)

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год
и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			заменен- ных	новых	аннулиро- ванных
2015/16					

Примечание — Тексты изменений прилагаются.