МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-исследовательская работа

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **4, 5**
Семестр: **8, 9, 10**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	9 семестр	10 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	4	6	10	20	часов
2	Всего аудиторных занятий	4	6	10	20	часов
3	Самостоятельная работа	104	66	58	228	часов
4	Всего (без экзамена)	108	72	68	248	часов
5	Подготовка и сдача зачета	0	0	4	4	часов
6	Общая трудоемкость	108	72	72	252	часов
					7.0	З.Е.

Контрольные работы: 10 семестр - 1
Дифференцированный зачет: 10 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 39532

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 50 от «26» 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Зав.кафедрой ПрЭ, профессор Кафедра промышленной электроники (ПрЭ) _____ С. Г. Михальченко

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперты:

Профессор кафедры промышленной электроники (ПрЭ) _____ Н. С. Легостаев

Доцент кафедры промышленной электроники (ПрЭ) _____ Д. О. Пахмурин

Согласована на портале № 39532

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения;

анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

1.2. Задачи дисциплины

– приобретение в процессе проведения работы навыков научно-технической, творческой и исследовательской деятельности;

– освоение методов оценки работоспособности и диагностики приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа» (Б1.В.ДВ.3.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информационные технологии, Математическое моделирование и программирование, Метрология и технические измерения, Прикладная информатика.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Электронные промышленные устройства, Энергетическая электроника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

– ПК-2 способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения;

– ПК-3 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** различные типы схем (структурные, функциональные, принципиальные); назначение и принципы работы основных измерительных приборов; основные понятия теории погрешности; методы математического моделирования, используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике.

– **уметь** применять свои знания к решению практических задач; читать специальную литературу, использующую математические модели задач естествознания и техники; пользоваться литературой при самостоятельном изучении инженерных вопросов; адекватно ставить задачи исследования и оптимизации на основе методов математического моделирования; выбирать и применять методы и компьютерные системы моделирования.

– **владеть** современными методами математического моделирования; методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области; методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерной практике и научных исследованиях, численными методами их решения с использованием современных программных средств компьютерного моделирования.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры

Согласована на портале № 39532

		8 семестр	9 семестр	10 семестр
Аудиторные занятия (всего)	20	4	6	10
Практические занятия	20	4	6	10
Самостоятельная работа (всего)	228	104	66	58
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	210	104	66	40
Выполнение контрольных работ	18	0	0	18
Всего (без экзамена)	248	108	72	68
Подготовка и сдача зачета	4	0	0	4
Общая трудоемкость, ч	252	108	72	72
Зачетные Единицы	7.0			

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр				
1 Анализ задания и составление плана работ. Математическое моделирование. Пакеты прикладных программ.	4	104	108	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
Итого за семестр	4	104	108	
9 семестр				
2 Статистические методы контроля и управления технологическими процессами. Диагностическое обеспечение электронных приборов и устройств.	6	66	72	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
Итого за семестр	6	66	72	
10 семестр				
3 Моделирование, исследование схем преобразователей постоянного напряжения. Поиск оптимального решения. Оформление отчета и защита результатов исследований.	10	58	68	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
Итого за семестр	10	58	68	
Итого	20	228	248	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП.

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Согласована на портале № 39532

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
	1	2	3
Предшествующие дисциплины			
1 Информационные технологии	+	+	+
2 Математическое моделирование и программирование	+		+
3 Метрология и технические измерения		+	+
4 Прикладная информатика	+	+	+
Последующие дисциплины			
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+
2 Электронные промышленные устройства	+	+	+
3 Энергетическая электроника	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-2	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-3	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 39532

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Анализ задания и составление плана работ. Математическое моделирование. Пакеты прикладных программ.	Анализ задания. Составление формального ТЗ на разработку: этапы, разделы, требования. Математическое моделирование: составление математической модели по структурной схеме. Выбор пакета прикладных программ для моделирования, выбор численной схемы, анализ точности. Проведение вычислительного эксперимента. Анализ результатов.	4	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
9 семестр			
2 Статистические методы контроля и управления технологическими процессами. Диагностическое обеспечение электронных приборов и устройств.	Статистические методы контроля и управления технологическим процессом. Метрологические вопросы. ГОСТ 22851-77, ГОСТ 15467-79. Диагностическое обеспечение оценки качества производства электронных приборов и устройств. Показатели назначения. Показатели надежности. Показатели технологичности. Эргономические показатели. Эстетические показатели. Показатели стандартизации и унификации. Патентно-правовые показатели. Экономические показатели.	6	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
	Итого	6	
Итого за семестр		6	
10 семестр			
3 Моделирование, исследование схем преобразователей постоянного напряжения. Поиск оптимального решения. Оформление отчета и защита результатов исследований.	Проведение вычислительного эксперимента по построенной модели. Включение в модель параметров качества изделия. Моделирование вероятностей отказов. Коэффициент надежности. Вероятность отказа. Время безотказной работы. Вычисление показателей, их анализ. Оформление отчета.	6	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
	Контрольная работа	4	
	Итого	10	
Итого за семестр		10	
Итого		20	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 39532

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Анализ задания и составление плана работ. Математическое моделирование. Пакеты прикладных программ.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	104	ОПК-2, ПК-2, ПК-3	Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Итого	104		
Итого за семестр		104		
9 семестр				
2 Статистические методы контроля и управления технологическими процессами. Диагностическое обеспечение электронных приборов и устройств.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	66	ОПК-2, ПК-2, ПК-3	Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Итого	66		
Итого за семестр		66		
10 семестр				
3 Моделирование, исследование схем преобразователей постоянного напряжения. Поиск оптимального решения. Оформление отчета и защита результатов исследований.	Выполнение контрольных работ	18	ОПК-2, ПК-2, ПК-3	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	40		
	Итого	58		
Итого за семестр		58		
	Подготовка и сдача зачета	4		Дифференцированный зачет
Итого		232		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Расчёт надёжности электронных модулей [Электронный ресурс]: Монография / Жданов В.В. - М.СОЛОН-Пр., 2016. - 232 с. ISBN 978-5-91359-204-0 - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=913479 (дата обращения: 17.07.2018).

Согласована на портале № 39532

2. Решетникова Г. Н. Моделирование систем: Учебное пособие. - Томск : ТУСУР, 2007. - 440 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

3. LTspice [Электронный ресурс]: компьютерное моделирование электронных схем Практическое руководство / Володин В.Я. - СПбБХВ-Петербург, 2010. - 391 с. ISBN 978-5-9775-0543-7 - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=350908 (дата обращения: 17.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Клод, Галле. Полезные советы по разработке и отладке электронных схем [Электронный ресурс] / Галле Клод. - М. [Электронный ресурс]: ДМК Пресс, 2001. - 208 с. ил. - (В помощь радиолюбителю). - ISBN 5-94074-072-3. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=406771 (дата обращения: 17.07.2018).

2. Стандартизация и качество продукции [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Смирнов В.Г., Капица М.С., Чиркун И.Э., - 2-е изд. - Мн.РИПО, 2016. - 302 с. ISBN 978-985-503-572-6. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=948945 (дата обращения: 17.07.2018).

3. Юзова, В. А. Основы проектирования электронных средств. Конструирование электронных модулей первого структурного уровня [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: Лаб. практикум / В. А. Юзова. - Красноярск Сиб. федер. ун -т, 2012. - 208 с. - ISBN 978–5 7638–2421–6. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=442089 (дата обращения: 17.07.2018).

4. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD : Учебное пособие для вузов / В. И. Ракитин. - М. : Физматлит, 2005. – 263 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Стандарты и качество продукции [Электронный ресурс]: Учебно-практическое пособие/ Берновский Ю. Н. - М. Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с. 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Обложка) ISBN 978-5-91134-838-0 - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=527632 (дата обращения: 17.07.2018).

2. Зубакин А.Г. Методические указания по выполнению учебно-исследовательских работ студентами направления «электроника и наноэлектроника» / А. Г. Зубакин. - Томск. [Электронный ресурс]: Изд-во Томского ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2014. – 55 с. - Режим доступа: http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir_mu.pdf (дата обращения: 17.07.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Проф. базы данных - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. Проф. база данных - http://protect.gost.ru
3. Информационная система - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya
4. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ - https://elibrary.ru/defaultx.asp
5. Информационная система - http://www.tehnorma.ru

Согласована на портале № 39532

12.5. Периодические издания

1. Журнал "Технологии в электронной промышленности" [Электронный ресурс]: - Режим доступа: http://www.tech-e.ru/ (дата обращения: 17.07.2018).

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория компьютерных сетей и промышленной автоматизации / Лаборатория (ГПО) / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 338 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональные компьютеры (13 шт.);
- Стенды «Промышленная электроника» Деконт-182 (7 шт.);
- Комплект имитаторов сигналов(7 шт.);
- Коммутатор 3COM SuperStackSwitch 4226T;
- Коммутатор 3COM SuperStack-3 Switch 3226;
- Коммутационный шкаф с патч-панелями;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- ASIMEC
- Far Manager
- Google Chrome
- LTspice 4
- LibreOffice
- Mathworks Matlab
- Microsoft Visio 2010
- Mozilla Firefox
- PTC Mathcad13, 14
- STDU viewer 1.6.375
- Windows XP

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

Согласована на портале № 39532

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Чем определяется область существования динамической модели:
а) частотами сигналов;
б) амплитудой возмущений;
в) нелинейностью характеристик;
г) другими характеристиками?
2. Какие характеристики усилителя оцениваются на параметрическом уровне:
а) частотные;
б) нелинейные искажения;
г) внешний вид, габариты;
д) величина шума;
е) к.п.д.?
3. Что такое интенсивность изнашивания?
а) отношение износа к наработке, за которую он произошел;
б) отношение наработки к износу, за которую он произошел;
в) отношение износа к скорости изнашивания;
г) отношение скорости изнашивания к износу;
д) отношение времени к износу, за которое он произошел;
е) отношение износа к времени, за которое он произошел;
4. Воздействия на технический объект при диагностировании различают ...
а) тестовые;
б) которые поступают от средств диагностирования;
в) рабочие;
г) которые определяются алгоритмом диагностирования;
д) сопутствующие;

Согласована на портале № 39532

е) которые являются производными рабочего процесса

5. К интервальным характеристикам распределения ресурса объекта относятся ...

а) верхняя доверительная граница среднего значения ресурса;

б) нижняя доверительная граница среднего значения ресурса;

в) средняя доверительная граница среднего значения ресурса;

г) доверительный интервал среднего значения ресурса;

д) среднее значение ресурса;

е) среднеквадратическое отклонение ресурса

6. Назначение Критерия Пирсона?

а) определение вероятности совпадения опытных данных с теоретическими;

б) определение вероятности безотказной работы по опытным данным;

в) определение выпадающих точек в исходной информации;

г) определение доверительных границ показателя надежности

7. Вероятность безотказной работы объекта при наработке 3500 составляет ...

а) 0.15

б) 0.2

в) 0.85

г) 0.8

8. Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо, невозможно или нецелесообразно называется ...

а) работоспособным;

б) неработоспособным;

в) исправным;

г) предельным.

9. Свойство прибора непрерывно сохранять работоспособное состояние в течении некоторого времени или некоторой наработки называется ...

а) безотказностью;

б) работоспособностью;

в) исправностью;

г) долговечностью.

10. Вероятность безотказной работы системы, состоящей из двух последовательно соединенных элементов, если безотказность работы первого элемента P1(t)=0.8, а второго P2(t)=0.5, равна ...

а) 0,4;

б) 0,6;

в) 0,8;

г) 0,9;

11. Работоспособность прибора - это ...

а) состояние объекта, при котором значения всех параметров технического состояния соответствуют требованиям НТД.

б) состояние объекта, при котором значения параметров, характеризующих способность выполнять функции, соответствуют требованиям НТД.

в) свойство объекта, сохранять значения параметров, характеризующих способность выполнять функции, в соответствии с требованиями НТД.

г) свойство объекта, сохранять значения всех параметров технического состояния в пределах установленных НТД.

(НТД – нормативно-техническая документация)

12. К комплексным показателям надежности относятся:

а) безотказность;

б) ремонтопригодность;

в) коэффициент готовности;

г) долговечность;

д) коэффициент технического использования;

е) сохраняемость

Согласована на портале № 39532

13. При испытании 100 транзисторов в течение наработки Т, 30 приборов отказали. Вероятность безотказной работы транзисторов за наработку Т равна ...

а) 0,3;

б) 0,42;

в) 0,7;

г) 0,77

14. Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность его выполнять требуемые функции в течение и после хранения и транспортировки, называется ...

а) безотказностью;

б) долговечностью;

в) ремонтопригодностью;

г) сохраняемостью

15. Отказ, возникающий в результате несовершенства или нарушения установленного процесса изготовления или ремонта объекта, называется ...

а) конструктивным;

б) производственным;

в) эксплуатационным;

г) ресурсным

16. Что из перечисленного не относится к прямым задачам технического диагностирования?

а) проверка работоспособности объекта;

б) поиск неисправностей объекта;

в) сбор данных для прогнозирования технического состояния объекта;

г) обеспечение работоспособности объекта

17. Тестовыми воздействиями на диагностируемый прибор называются ...

а) воздействия, поступающие на объект от средств диагностирования;

б) воздействия, являющиеся внешними по отношению к системе диагностирования;

в) воздействия, определяемые алгоритмом функционирования объекта;

г) воздействия, обеспечивающие оптимальное функционирование регистрирующей аппаратуры

18. Под термином "режим диагностирования " понимают ....

а) заданный режим работы прибора, устанавливаемый для создания одинаковых условий диагностирования и уменьшения погрешности измерения параметров;

б) заданные периодичность и трудоемкость диагностирования прибора, обеспечивающие минимальные затраты на процесс определения технического состояния;

в) регламентированные ГОСТом периодичность и затраты труда при диагностировании прибора;

г) номинальный режим работы прибора, устанавливаемый для обеспечения наилучших показателей работы

19. Что произойдет с доверительным интервалом, если доверительную вероятность изменить с 0.8 до 0.95?

а) доверительный интервал увеличится;

б) доверительный интервал уменьшится;

в) доверительный интервал не изменится;

г) доверительный интервал вначале будет уменьшаться, а после достижения доверительной вероятности 0.9 произойдет его резкое увеличение

20. Свойство прибора непрерывно сохранять работоспособное состояние в течении некоторого времени или некоторой наработки называется ...

а) работоспособностью;

б) безотказностью;

в) исправностью;

г) долговечностью.

14.1.2. Темы контрольных работ

1. Основные задачи математического моделирования структур силовых преобразователей

Согласована на портале № 39532

2. Основные принципы построения математических моделей электротехнического объекта

3. Методы построения моделей объектов с разрывными функциями в правой части дифференциальных уравнений

4. Основные компоненты алгоритмов функционирования систем управления коммутационными элементами

5. Математическое описание видов импульсной модуляции и коммутационных функций

6. Примеры использования математического моделирования объектов и систем управления в промышленности

7. Алгоритм декомпозиции сложной системы

8. Этапы построения математической модели, сценарий перехода к имитационному эксперименту

9. Математическая модель процесса управления ключами силового преобразователя

14.1.3. Темы индивидуальных заданий

1) Контроль работоспособности технологического оборудования и устройств микроэлектроники.

2) Построение оптимального алгоритма поиска неисправности.

3) Моделирование выпрямителя с различными типами нагрузки.

4) Моделирование однотактных непосредственных преобразователей постоянного напряжения.

5) Моделирование двухтактных преобразователей постоянного напряжения.

6) Моделирование инвертора низкой частоты (50 Гц).

7) Моделирование высокочастотного инвертора.

8) Оценка вероятности безотказной работы.

9) Расчет времени "наработки на отказ".

10) Расчет надежности преобразователя электрической энергии.

14.1.4. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Анализ задания. Составление формального ТЗ на разработку: этапы, разделы, требования. Математическое моделирование: составление математической модели по структурной схеме. Выбор пакета прикладных программ для моделирования, выбор численной схемы, анализ точности. Проведение вычислительного эксперимента. Анализ результатов.

2. Статистические методы контроля и управления технологическим процессом. Метрологические вопросы. ГОСТ 22851-77, ГОСТ 15467-79. Диагностическое обеспечение оценки качества производства электронных приборов и устройств.

3. Показатели назначения. Показатели надежности. Показатели технологичности. Эргономические показатели. Эстетические показатели. Показатели стандартизации и унификации. Патентно-правовые показатели. Экономические показатели.

4. Проведение вычислительного эксперимента по построенной модели. Включение в модель параметров качества изделия. Моделирование вероятностей отказов.

5. Коэффициент надежности. Вероятность отказа. Время безотказной работы. Вычисление показателей, их анализ. Оформление отчета.

14.1.5. Вопросы дифференцированного зачета

1) Электронные схемы: принципиальная, функциональная, структурная, аналоговая, цифровая.

2) Допуски электрорадиоэлементов (резисторы, конденсаторы, дроссели, трансформаторы, диоды, тиристоры, транзисторы, микросхемы). Обозначение, описание.

3) Вольтамперные характеристики полупроводниковых приборов, их разброс, температурная зависимость.

4) Контроль, измерение, проверка.

5) Исправность, работоспособность, функционирование.

6) Тестовая, функциональная диагностика.

7) Представление результатов контроля. Детерминированная и случайная составляющие.

8) Информационный алгоритм поиска неисправности.

9) Стадии жизненного цикла продукции.

Согласована на портале № 39532

10) Какие методы используются для выбора контролируемых показателей технологического процесса качества выпускаемого изделия?

11) Чем определяется область существования динамической модели?

12) Как определить допуски комплектующих элементов схемы?

13) Для чего проводят статистический эксперимент ?

14) Определить работоспособность дифференцирующей, интегрирующей RC-цепи, междукаскадной или развязывающей RC-цепи?

15) Как изменится изображение на экране телевизора при "завале" АЧХ видеоусилителя на нижних частотах ?

16) Определить, какие характеристики усилителя оцениваются на параметрическом уровне: частотные, нелинейные искажения, внешний вид. габариты, величина шума, к.п.д. ?

17) Как находится функция чувствительности?

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Согласована на портале № 39532

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 39532