

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы _____ Т.Ю.Хаширова

Директор института ИЭиР
_____ Н.В. Черкесова

« ____ » _____ 2020 г.

« ____ » _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«НАДЕЖНОСТЬ ЭВМ И СИСТЕМ»

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных
систем

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины «Надежность ЭВМ и систем» / сост. Тлостанов Ю.К. –Нальчик: КБГУ, 2020. – 28с.

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» VIII семестра, 4 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная профиль (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» января 2016 г. № 5. (зарегистрировано в Минюсте России 09 февраля 2016 г. № 41030)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	8
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	19
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	27
ПРИЛОЖЕНИЕ	28

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель преподавания дисциплины состоит в обеспечении студентов основополагающими знаниями по современным методам, приемам и технологиям, используемым при проектировании, производстве и эксплуатации аппаратно-программных средств вычислительной техники и построенных на их основе систем обработки информации и управления для обеспечения и поддержания надлежащего их целевому применению уровня надежности.

Задачи преподавания дисциплины – это приобретение знаний и формирование навыков и умений, которые необходимы бакалавру в трудовой деятельности:

- определение рациональных требований по надежности объектов профессиональной деятельности на основе анализа моделей их функционирования и возможностей аппаратных и программных средств;

- анализ и исследование эффективных методов, технологий и приемов обеспечения и поддержания надежности, применяемых на всех этапах жизненного цикла объектов профессиональной деятельности;

- выбор рациональных алгоритмов, программ и методик рабочего и тестового контроля достоверности функционирования и диагностирования, как средств повышения надежности устройств и систем обработки информации и управления и их аппаратно-программная реализация.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Надежность ЭВМ и систем» относится к дисциплинам вариативной части, предназначена для преподавания студентам очной формы обучения на 4 курсе в 8 семестре.

Дисциплина «Надежность ЭВМ и систем» является основой для успешного изучения студентами дисциплин профилирующих дисциплин и написания выпускной квалификационной работы и базируется на знаниях, полученных студентами в процессе изучения дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информатика», «ЭВМ и периферийные устройства», «Электроника и схемотехника».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»:

а) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем (ОПК-1);

б) профессиональные компетенции:

- способность проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры (ПК-7);

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- содержание и терминологию теории надежности, контроля и диагностики ВМиС;

- теоретические основы, на которых базируются методы обеспечения и оценки надежности ВМиС;

- теоретические основы методов контроля и диагностики ВМиС;

- методы повышения надежности ВМиС путем введения избыточности;

уметь:

- строить логические модели (схемы) расчета надежности ВМиС;

- рассчитывать основные показатели надежности ВМиС;

- оценивать эффективность и достоверность применяемых методов контроля работоспособности и диагностики ВМиС;

владеть:

- методами оценки надежности ВМиС;

– навыками проектирования устройств и систем контроля работоспособности и диагностики ВМиС.

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Содержание дисциплины (модуля) «Надежность ЭВМ и систем»

Таблица 1.

	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1.	Надежность аппаратно-программных средств вычислительных машин и систем (ВМиС)	Основные понятия, определения, модели и критерии, используемые в теории надежности, методы расчета надежности нерезервированных и резервированных аппаратно-программных средств ВМиС	ОПК-1	ЛР, К, РК, Т
2.	Контроль и диагностирование ВМиС	Основные понятия и определения, алгоритмы, методы и средства рабочего и тестового контроля и диагностирования аппаратно-программных средств ВМиС	ПК-7	ЛР, К, РК, Т

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.), из них: контактная работа 60 ч., в том числе лекционных – 20 часов; практических (семинарских) – 20 часов; самостоятельная работа студента 48 часов; завершается зачетом с оценкой.

Структура дисциплины (модуля) «Надежность ЭВМ и систем»

Таблица 2.

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	VIII семестр	всего
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	60	60
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	20	20
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	20	20
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	20	20
Самостоятельная работа (в часах):	48	48
Расчетно-графическое задание		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Контрольная работа (КР)		
Самостоятельное изучение разделов	39	39
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

Лекционные занятия

Таблица 3.

№	Наименование раздела	Темы лекций
---	----------------------	-------------

1.	Надежность аппаратно-программных средств вычислительных машин и систем (ВМиС)	Основные понятия, и определения теории надежности; составляющие надежности безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохранение.
2.	Надежность аппаратно-программных средств вычислительных машин и систем (ВМиС).	Основные понятия и теоремы теории вероятности и мат. статистики, на которых базируется расчет (оценка) надежности: теоремы сложения и умножения вероятностей, формулы полной вероятности, Байеса, Бернулли.
3.	Надежность аппаратно-программных средств вычислительных машин и систем (ВМиС)	Причины и последствия ненадежности вычислительных машин и систем (ВМиС); понятия отказа, сбоя, ошибки, их классификация и модели.
4.	Надежность аппаратно-программных средств вычислительных машин и систем (ВМиС)	Показатели надежности ВМиС, их вероятностные значения и статистические оценки по данным об отказах.
5.	Надежность аппаратно-программных средств вычислительных машин и систем (ВМиС).	Основные статистические модели теории надежности: показательное (экспоненциальное) распределение, распределение Вейбула; расчет показателей надежности при основном соединении элементов.
6.	Надежность аппаратно-программных средств вычислительных машин и систем (ВМиС)	Методы повышения надежности ВМиС. Резервирование; виды структурного резервирования: общее, поэлементное, смешанное, замещением, скользящее, мажоритарное.
7.	Надежность аппаратно-программных средств вычислительных машин и систем (ВМиС)	Надежность программного обеспечения ВМиС; модели надежности программ: экспоненциальная модель, модель Джелинского-Моранды
8.	Контроль и диагностирование ВМиС	Функции, характеристики и классификация методов и средств контроля и диагностирования ВМиС; алгоритмы контроля и диагностирования.
9.	Контроль и диагностирование ВМиС	Контроль передачи и хранения информации; помехоустойчивое кодирование; коды обнаруживающие и корректирующие ошибки, их параметры и характеристики, алгоритмы кодирования и декодирования.
10.	Контроль и диагностирование ВМиС	Контроль логических и арифметических операций: контроль дублированием и его модификации, контроль по модулю.
11.	Контроль и диагностирование ВМиС	Тестовый контроль и диагностика ВМиС; классификация методов тестового контроля; алгоритмы тестового контроля; методы генерации тестовых воздействий и эталонных реакций; компактное тестирование: синдромное, сигнатурный анализ, счета числа логических переходов

Практические занятия

Таблица 4.

№	Наименование раздела	Темы практических занятий
1.	Надежность аппаратно-программных средств вычислительных машин и систем (ВМиС)	Основные понятия, и определения теории надежности; составляющие надежности безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохранение.
2.	Надежность аппаратно-программных средств вычислительных машин и систем (ВМиС).	Основные понятия и теоремы теории вероятности и мат. статистики, на которых базируется расчет (оценка) надежности: теоремы сложения и умножения вероятностей, формулы полной вероятности, Байеса, Бернулли.
3.	Надежность аппаратно-программных средств вычислительных машин и систем (ВМиС)	Причины и последствия ненадежности вычислительных машин и систем (ВМиС); понятия отказа, сбоя, ошибки, их классификация и модели.
4.	Надежность аппаратно-программных средств вычислительных машин и систем (ВМиС)	Показатели надежности ВМиС, их вероятностные значения и статистические оценки по данным об отказах.
5.	Надежность аппаратно-программных средств вычислительных машин и систем (ВМиС).	Основные статистические модели теории надежности: показательное (экспоненциальное) распределение, распределение Вейбула; расчет показателей надежности при основном соединении элементов.
6.	Надежность аппаратно-программных средств вычислительных машин и систем (ВМиС)	Методы повышения надежности ВМиС. Резервирование; виды структурного резервирования: общее, поэлементное, смешанное, замещением, скользящее, мажоритарное.
7.	Надежность аппаратно-	Надежность программного обеспечения ВМиС; модели надежности про-

	программных средств вычислительных машин и систем (ВМиС)	грамм: экспоненциальная модель, модель Джелинского-Моранды
8.	Контроль и диагностирование ВМиС	Функции, характеристики и классификация методов и средств контроля и диагностирования ВМиС; алгоритмы контроля и диагностирования.
9.	Контроль и диагностирование ВМиС	Контроль передачи и хранения информации; помехоустойчивое кодирование; коды обнаруживающие и корректирующие ошибки, их параметры и характеристики, алгоритмы кодирования и декодирования.
10.	Контроль и диагностирование ВМиС	Контроль логических и арифметических операций: контроль дублированием и его модификации, контроль по модулю.
11.	Контроль и диагностирование ВМиС	Тестовый контроль и диагностика ВМиС; классификация методов тестового контроля; алгоритмы тестового контроля; методы генерации тестовых воздействий и эталонных реакций; компактное тестирование: синдромное, сигнатурный анализ, счета числа логических переходов

Лабораторные работы по дисциплине (модулю)

Таблица 5.

№	Наименование раздела	Темы лабораторных занятий
1.	Надежность аппаратно-программных средств вычислительных машин и систем (ВМиС).	Основные статистические модели теории надежности: показательное (экспоненциальное) распределение, распределение Вейбула; расчет показателей надежности при основном соединении элементов.
2.	Надежность аппаратно-программных средств вычислительных машин и систем (ВМиС)	Методы повышения надежности ВМиС. Резервирование; виды структурного резервирования: общее, поэлементное, смешанное, замещением, скользящее, мажоритарное.
3.	Надежность аппаратно-программных средств вычислительных машин и систем (ВМиС)	Надежность программного обеспечения ВМиС; модели надежности программ: экспоненциальная модель, модель Джелинского-Моранды
4.	Контроль и диагностирование ВМиС	Контроль передачи и хранения информации; помехоустойчивое кодирование; коды обнаруживающие и корректирующие ошибки, их параметры и характеристики, алгоритмы кодирования и декодирования.
5.	Контроль и диагностирование ВМиС	Контроль логических и арифметических операций: контроль дублированием и его модификации, контроль по модулю.
6.	Контроль и диагностирование ВМиС	Тестовый контроль и диагностика ВМиС; классификация методов тестового контроля; алгоритмы тестового контроля; методы генерации тестовых воздействий и эталонных реакций; компактное тестирование: синдромное, сигнатурный анализ, счета числа логических переходов

Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)

Таблица 6.

№ раздела	Наименование тем
1.	Методы повышения надежности ВМиС. Резервирование; виды структурного резервирования: общее, поэлементное, смешанное, замещением, скользящее, мажоритарное.
2.	Надежность программного обеспечения ВМиС; модели надежности программ: экспоненциальная модель, модель Джелинского-Моранды
3.	Основные статистические модели теории надежности: показательное (экспоненциальное) распределение, распределение Вейбула;
4.	Код Хэмминга: структура кодовых слов и контрольных групп; алгоритмы кодирования и декодирования; параметры и характеристики кода
5.	Удлиненный код Хэмминга: структура кодовых слов и контрольных групп; алгоритмы кодирования и декодирования; параметры и характеристики кода.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Надежность ЭВМ и систем» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

Вопросы по темам дисциплины «Надежность ЭВМ и систем»

1. Приведите вероятностное и статистическое определения и перечислите свойства показателя надежности «Вероятность безотказной работы объекта в интервале времени от 0 до t ».
2. Приведите вероятностное и статистическое определения и перечислите свойства показателя надежности «Вероятность отказа работы объекта в интервале времени от 0 до t ».
3. Приведите вероятностное и статистическое определения показателя надежности «Частота отказов объекта».
4. Приведите вероятностное и статистическое определения показателя надежности «Интенсивность отказов».
5. Связь между показателями надежности $P(t)$ и $\lambda(t)$ для произвольного и показательного законов распределения времени безотказной работы.
6. Приведите вероятностное и статистическое определения показателя надежности «Среднее время безотказной работы».
7. Приведите вероятностное и статистическое определения интервальных оценок СКО и дисперсии средней наработки до отказа.
8. Расположите вероятности безотказной работы изделия $P(t_i)$, соответствующие некоторым фиксированным моментам времени $t_i = \{t_3 > t_2 > t_1 > t_0\}$, в порядке их убывания.
9. Пуассоновский поток событий и его основные свойства.
10. Изобразите λ – характеристику радиоэлектронных изделий и укажите на ней интервалы, соответствующие различным этапам жизненного цикла изделий.
11. Перечислите последовательность действий, необходимых для определения статистических оценок показателей надежности.
12. Перечислите основные причины, определяющие все возрастающее внимание к проблеме надежности.
13. Что понимают под сбоем изделия?; перечислите возможные причины и последствия сбоев.
14. Связь между показателями надежности $Q(t)$ и $\lambda(t)$ для произвольного и показательного законов распределения времени безотказной работы.
15. Что понимают под отказом изделия?; перечислите возможные причины и последствия отказов.

16. Приведите определение работоспособного и неработоспособного состояний изделия и возможные причины (условия) переходов.
17. Приведите определение «Надежность объекта (изделия)» и перечислите, составляющие надежности.
18. Какой наработкой на отказ (T) должно характеризоваться изделие с тем, чтобы обеспечить вероятность безотказной работы $P(t=100)=0,95$. Закон распределения T считать экспоненциальным.
19. Определите вероятность безотказной работы изделия $P(t=100)$, если его наработка на отказ $T = 10^4$ час, а закон распределения T – экспоненциальный.
20. На испытание поставлено 600 однотипных изделий. За время $t = 2000$ час отказало 300 изделий, а в последующий интервал времени $\Delta t = 200$ час отказало еще 30 изделий. Определите: $\hat{P}(2000)$, $\hat{P}(2200)$, $\hat{P}(\Delta t = 200)$; $\hat{a}(2100)$; $\hat{\lambda}(2100)$.
21. На испытание поставлено 200 однотипных изделий. За время $t = 1000$ час отказало 50 изделий, а в последующий интервал времени $\Delta t = 100$ час отказало еще 15 изделий. Определите: $\hat{Q}(1000)$, $\hat{Q}(1100)$, $\hat{Q}(\Delta t)$; $\hat{a}(1050)$; $\hat{\lambda}(1050)$.
22. Устройство самонаведения реактивного противотанкового снаряда состоит из 45 элементов. Определите вероятность безотказной работы снаряда в течение 0,1 часа, если номинальные значения интенсивностей отказов элементов равны:
 $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ ч}^{-1}$ для 30 элементов;
 $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ ч}^{-1}$ для 8 элементов;
 $3,0 \cdot 10^{-6} \text{ ч}^{-1}$ для 7 элементов.
23. Бортовая самолетная ЭВМ состоит из 650 элементов. Определите вероятность безотказной работы ЭВМ в течение 10 часов, если номинальные значения интенсивностей отказов элементов равны:
 $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ ч}^{-1}$ для 375 элементов;
 $1 \cdot 10^{-6} \text{ ч}^{-1}$ для 150 элементов;
 $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ ч}^{-1}$ для 125 элементов.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Надежность ЭВМ и систем». Развёрнутый ответ должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

Таблица 7

3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
ставится, если обучающийся: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.	ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «1», «2», «3» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных на протяжении занятия. начисляются в зависимости от сложности задания.

5.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи)

1. Логическая схема (модель) для расчета надежности системы имеет вид:

Определите вероятность безотказной работы системы $P_c(t)$, если её элементы равнонадежны, т.е. $p_1(t)=p_2(t)=\dots=p_5(t)=0.8$.

2. Логическая схема (модель) для расчета надежности системы имеет вид:

Определите вероятность безотказной работы системы $P_c(t)$, если её элементы равнонадежны, т.е. $p_1(t)=p_2(t)=\dots=p_6(t)=0.85$.

3. Логическая схема (модель) для расчета надежности системы имеет вид:

Определите вероятность безотказной работы системы $P_c(t)$, если её элементы равнонадежны, т.е. $p_1(t)=p_2(t)=\dots=p_4(t)=0.8$.

4. Безотказная работа устройства обеспечивается при условии исправности элементов одной из следующих комбинации:

№ комбинации Комбинация элементов, обеспечивающих работоспособность устройства

1 A, D

2 B, D

3 C, D

4 E, F

Составьте логическую схему (модель) расчета надежности устройства и определите вероятность его безотказной работы $P_y(t)$, если элементы равнонадежны и вероятность их отказа за время равна 0,15.

5. Безотказная работа устройства обеспечивается при условии исправности элементов одной из следующих комбинации:

№

Комбинации Комбинация элементов, обеспечивающих работоспособность устройства

1 A, C

2 A, E, D

3 B, D

4 B, E, C

Составьте логическую схему (модель) расчета надежности устройства и определите вероятность его безотказной работы $P_y(t)$, если элементы равнонадежны и вероятность их отказа за время равна 0,15.

6. Безотказная работа устройства обеспечивается при условии исправности элементов одной из следующих комбинации:

№

Комбинации Комбинация элементов, обеспечивающих работоспособность устройства

1 A, C, D

2 A, C, E

3 B, C, D

4 B, C, E

Составьте логическую схему (модель) расчета надежности устройства и определите вероятность его безотказной работы $P_y(t)$, если элементы равнонадежны и вероятность их отказа за время t равна 0,15.

7. Для функционирования АСОИиУ требуется ОЗУ с информационной организацией . Для

построения ОЗУ использованы БИС ОЗУ K565PY5 емкостью 64 Кб и организацией , характеризующиеся интенсивностью сбоев 10-5 час-1.

Определить среднюю наработку на сбой (в час и годах):

а) нерезервированного ОЗУ;

б) ОЗУ, в котором хранящиеся в нем слова представлены в коде Хэмминга (т.е. ОЗУ, для повышения надежности которого применено информационное резервирование).

8. Изобразите структурную схему трехканальной мажоритарно-резервированной системы и определите риск (вероятность) принятия ошибочного результата на выходах системы за достоверный при возникновении на выходах устройств (блоков) ошибок кратности $d=2$, если устройства (блоки) имеют $m=2$ выходов.

9. Изобразите структурную схему трехканальной мажоритарно-резервированной системы и определите риск (вероятность) принятия ошибочного результата на выходах системы за достоверный при возникновении на выходах устройств (блоков) ошибок кратности $d=2$, если устройства (блоки) имеют $m=3$ выходов.

10. Изобразите структурную схему пятиканальной мажоритарно-резервированной системы мажоритарным контролем и определите риск (вероятность) принятия ошибочного результата на выходах системы за достоверный при возникновении на выходах устройств (блоков) ошибок кратности $d=3$, если устройства (блоки) имеют $m=3$ выходов.

11. Изобразите структурную схему системы с мажоритарным резервированием, состоящей из трех идентичных узлов (устройств) и мажоритарного элемента (МЭ), и определите вероятность безотказной работы системы в течении $t=1000$ час – $P_c(1000)$, если вероятности безотказной работы каждого из узлов (устройств) в течение указанного времени $p(1000)=0.8$, а МЭ – $p_{МЭ}(1000)=0.95$.

12. Изобразите структурную схему системы с мажоритарным резервированием, состоящей из пяти идентичных узлов (устройств) и мажоритарного элемента (МЭ), и определите вероятность безотказной работы системы в течении $t=500$ час – $P_c(500)$, если вероятности безотказной работы каждого из узлов (устройств) в течение указанного времени $p(500)=0.75$, МЭ в смысле надежности – идеален.

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):

Таблица 8

3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
ставится, если обучающийся: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.	ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

5.3. Оценочные материалы для рубежного контроля.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установлен-

ное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятия по графику.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

Оценочные материалы для контрольной работы:

Типовые задания контрольных работ:

1. Определите значение минимального кодового расстояния и укажите обнаруживающие и корректирующие возможности кода с контролем четности.
2. Определите значение минимального кодового расстояния и укажите обнаруживающие и корректирующие возможности кода Хэмминга.
3. Определите значение минимального кодового расстояния и укажите обнаруживающие и корректирующие возможности равновесного кода «1 из 3».
4. Для двоичного симметричного канала определите наиболее вероятные входные кодовые слова, представленные в коде с контролем четности, если на его выходе получена кодовая комбинация 1101.
5. Для двоичного симметричного канала определите наиболее вероятные входные кодовые слова, представленные в равновесном коде «3 из 6», если на его выходе получена кодовая комбинация 100010.
6. Какой кодовой комбинации соответствует наибольшая вероятность появления на выходе двоичного симметричного канала, если на его вход поступило кодовое слово 11010? Определите значение этой вероятности, если для канала вероятность искажения символа $q=0,1$.
7. Какой кодовой комбинации соответствует наибольшая вероятность появления на выходе двоичного симметричного канала, если на его вход поступило кодовое слова 10011? Определите значение этой вероятности, если для канала вероятность безошибочной передачи символа $p=0,95$.
8. Восстановите пропущенные символы в кодовом слове $A_k = 10 \boxed{?} \boxed{?} 11$, представленном в равновесном коде «3 из 6» и определите мощность кода M .
9. По двоичному симметричному каналу связи, для которого вероятность искажения (ошибки) одного символа (разряда) $q=0,1$, передается пятиразрядное кодовое слово, представленное в коде с контролем нечетности.
Определите вероятность (риск) принятия полученного из канала искаженного слова за достоверное.
10. Определите вероятность (риск) необнаружения (пропуска) двойных ошибок в кодовых словах, представленных в равновесном коде «2 и 5», при их передаче по двоичному симметричному каналу связи.
11. Восстановите пропущенные символы в кодовом слове $A_k = 1 \boxed{?} 001 \boxed{?} 1 \boxed{?} 10$, представленном в коде Хэмминга.
12. Восстановите пропущенные символы в кодовом слове $A_k = 1100 \boxed{?} \boxed{?} 0 \boxed{?}$, представленном в удлинненном коде Хэмминга (разряд, обеспечивающий четность кодового слова в целом – крайний левый).
13. Представьте информационное слово $A = 110101$ в коде Хэмминга.
14. Представьте информационное слово $A = 1001$ в удлинненном коде Хэмминга.
15. Декодируйте поступившее из канала кодовое слово $A_k = 1001001000$, представленное в коде Хэмминга.

16. Декодировать поступившее из канала кодовое слово

$A_k = 11101100$, пред-

ставленное в удлинённом коде Хэмминга (разряд, обеспечивающий четность кодового слова в целом – крайний левый).

17. В неискажённом кодовом слове $A_k = 1?001?10$, представленном в систематическом циклическом коде с порождающим полиномом $P(x) = x^4 + x + 1$, восстановите пропущенные символы, если информационное слово $A = 10001$.

18. Спроектируйте схему кодера систематического циклического кода с порождающим полиномом $P(x) = x^5 + x^4 + x + 1$ и из анализа схемы получите кодовое слово A_k , соответствующее информационному $A = 11011$.

19. Спроектируйте схему кодера систематического циклического кода с порождающим полиномом $P(x) = x^4 + x + 1$ и из анализа схемы получите кодовое слово A_k , соответствующее информационному $A = 11011$.

20. Спроектируйте схему декодера циклического кода с порождающим полиномом $P(x) = x^4 + x^3 + x + 1$ и декодируйте с ее помощью поступившее из канала кодовое слово $A_k = 10110110$.

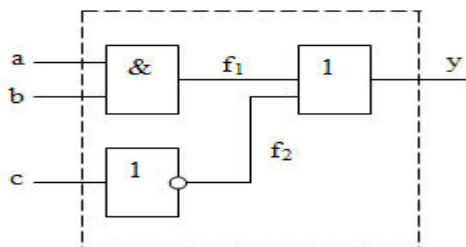
21. Изобразите структурную схему контроля по модулю операции сложения пятиразрядных операндов A и B и перечислите варианты двойных и тройных ошибок, которые: а) останутся невыявленными и б) будут обнаружены, если безошибочный результат равен 100001 , а значение модуля $q = 5$.

22. Изобразите структурную схему контроля по модулю операции сложения пятиразрядных операндов A и B и перечислите варианты двойных и тройных ошибок, которые: а) останутся невыявленными и б) будут обнаружены, если безошибочный результат равен 101101 , а значение модуля $q = 3$.

23. Изобразите структурную схему контроля дублированием ЦУ, имеющего 3 выхода и определите риск (вероятность) пропуска (необнаружения) на выходах ЦУ ошибок кратности 2.

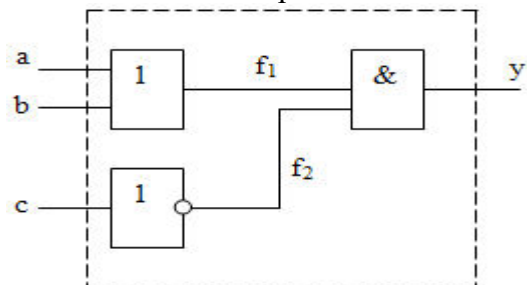
24. Изобразите структурную схему контроля дублированием ЦУ, имеющего 5 выходов и определите риск (вероятность) пропуска (необнаружения) на выходах ЦУ ошибок кратности 4.

25. Используя условие $y_{\text{эт}} \neq y_{\alpha}$, определите тестовые воздействия, выявляющие в приведенной схеме неисправность α : «залипание 0 в узле с».



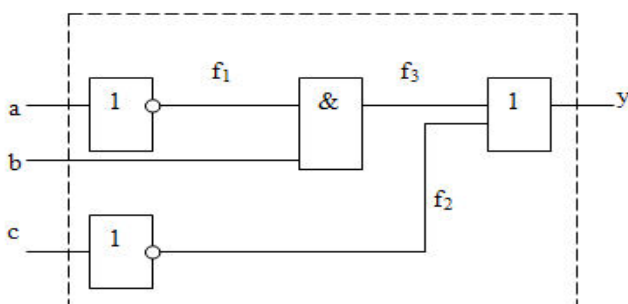
Проделайте то же самое, используя метод таблиц истинности. Сравните полученные результаты.

26. Используя метод таблиц истинности, определите тестовые воздействия, выявляющие в приведенной схеме неисправность α : «залипание 1 в узле f_1 ».



Проделайте то же самое, используя условие $y_{\text{эт}} \neq y_{\alpha}$. Сравните полученные результаты.

27. Используя метод активации одномерного пути, определите тестовые воздействия, выявляющие в приведенной схеме неисправность α : «залипание 1 в узле b».



Проделайте то же самое, используя метод таблиц истинности. Сравните полученные результаты.

28. На примере схемы (зад.25), содержащей неисправность α : «залипание 0 в узле с», поясните суть компактного исчерпывающего тестирования и процедуру формирования заключения о состоянии схемы, если в качестве интегральной оценки сжимаемой выходной последовательности используется число переходов S_I (из 0 в 1 и из 1 в 0).

Расположите тестовые воздействия в последовательности, обеспечивающей минимальный риск принятия неисправной схемы за исправную и оцените значения рисков до и после изменения последовательности подачи тестовых воздействий.

29. На примере схемы (зад.27), содержащей неисправность «залипание 1 в узле f_1 », поясните суть синдромного тестирования и процедуру формирования результата тестирования.

Оцените значение риска принятия неисправной схемы за исправную для случая неисправностей, приводящих к искажению в выходной двоичной последовательности: а) одного и б) двух символов.

30. На примере схемы (зад.28), содержащей неисправность «залипание 0 в узле f_1 », поясните суть компактного исчерпывающего тестирования и процедуру формирования результата тестирования, если в качестве интегральной оценки сжимаемой выходной последовательности используется сигнатура S_3 , а характеристический полином $P(x) = x^3 + x^2 + 1$.

Значения сигнатур определите из анализа схемы анализатора.

Оцените риск принятия неисправной схемы за исправную.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)

Таблица 9

6-7 баллов	4-5 баллов	1-3 балл	0 баллов
<p>ставится, если обучающийся:</p> <p>1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий;</p> <p>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</p> <p>3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</p>	<p>ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</p>	<p>ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</p>	<p>ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.</p>

Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Надежность ЭВМ и систем»

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру

измерения уровня знаний и умений студента.

Примерные тестовые задания для РТ 1 (контролируемая компетенция ОПК-1)

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС

1. Число ошибок, обнаруживаемых в ЗУ, для кодирования строк которого применен удлинённый код Хэмминга, а для кодирования столбцов - код с контролем на четность, равно
 - ☐ 1
 - ☐ 3
 - ☐ 5
 - ☒ 7
2. Число ошибок, обнаруживаемых в ЗУ, для кодирования строк которого применен удлинённый код Хэмминга, а для кодирования столбцов - код с контролем на нечетность, равно
 - ☐ 1
 - ☐ 3
 - ☐ 5
 - ☒ 7
3. Число ошибок, исправляемых в ЗУ, для кодирования строк и столбцов которого применен код с контролем на четность, равно
 - ☐ 4
 - ☐ 3
 - ☐ 2
 - ☒ 1
4. Число ошибок, исправляемых в ЗУ, для кодирования строк и столбцов которого применен код с контролем на нечетность, равно
 - ☐ 4
 - ☐ 3
 - ☐ 2
 - ☒ 1
5. Число ошибок, исправляемых в ЗУ, для кодирования строк которого применен код Хэмминга, а для кодирования столбцов - код с контролем на четность, равно
 - ☐ 4
 - ☐ 3
 - ☒ 2
 - ☐ 1

Примерные тестовые задания для РТ 2 (контролируемая компетенция ОПК-1)

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС

1. Число ошибок, исправляемых в ЗУ, для кодирования строк которого применен удлинённый код Хэмминга, а для кодирования столбцов - код с контролем на нечетность, равно
 - ☐ 4
 - ☒ 3
 - ☐ 2
 - ☐ 1
2. Отметьте правильный ответ

Дробление слова на слоги, каждый из которых кодируется с помощью избыточного кода, позволяет

- ☐ снизить информационную избыточность
 - ☐ снизить аппаратную избыточность
 - ☐ снизить временную избыточность
 - ☒ повысить число обнаруживаемых и корректируемых ошибок
3. Отметьте правильный ответ

Две ошибки в слове, разбитом на 2 слога, каждый из которых кодируется с помощью кода Хэмминга, будут исправлены, если ошибки распределены следующим образом:

- ☐ обе ошибки в 1-ом слоге
- ☐ обе ошибки во 2-ом слоге
- ☒ одна ошибка в 1-м слоге, вторая - во 2-ом

4. Отметьте правильный ответ

Три ошибки в слове, разбитом на 3 слога, каждый из которых кодируется с помощью кода Хэмминга, будут исправлены, если ошибки распределены следующим образом:

- ☐ три ошибки в 1-ом слоге
- ☐ одна ошибка в 1-м слоге, две - в 3-м слоге
- ☐ две ошибки в 1-м слоге, третья - во 2-м слоге
- ☒ по одной ошибке в каждом слоге

5. Отметьте правильный ответ

Две ошибки в слове, разбитом на 2 слога, каждый из которых кодируется с помощью кода с контролем на четность, будут обнаружены, если ошибки распределены следующим образом:

- ☐ обе ошибки в 1-ом слоге
- ☐ обе ошибки во 2-ом слоге
- ☒ одна ошибка в 1-м слоге, вторая - во 2-м

Примерные тестовые задания для РТ 3 (контролируемая компетенция ПК-7)

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС

1. Число ошибок, обнаруживаемых кодом с минимальным кодовым расстоянием $D=6$, равно
 - ☒ 5
 - ☐ 7
 - ☐ 3
 - ☐ 1
 - ☐ 2
2. Число ошибок, обнаруживаемых кодом с минимальным кодовым расстоянием $D=8$, равно
 - ☐ 5
 - ☒ 7
 - ☐ 3
 - ☐ 1
 - ☐ 2
3. Число ошибок, исправляемых кодом с минимальным кодовым расстоянием $D=2$, равно
 - ☒ 0
 - ☐ 1
 - ☐ 2
 - ☐ 3
4. Число ошибок, исправляемых кодом с минимальным кодовым расстоянием $D=3$, равно
 - ☐ 0
 - ☒ 1
 - ☐ 2
 - ☐ 3
5. Число ошибок, исправляемых кодом с минимальным кодовым расстоянием $D=4$, равно
 - ☐ 0
 - ☒ 1
 - ☐ 2
 - ☐ 3

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям

Выполнение тестирования оценивается согласно проценту правильных ответов. Максимально возможное количество баллов за тестирование – 5.

5.4. Формы и содержание рубежного контроля

Рубежный и промежуточный контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы. Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ приведено в таблице 10.

Таблица 10

Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе

№ рейтинговой точки	Коллоквиум	Лаб.практикум	Посещаемость	Тестирование	Итого
1	7	8	3	5	23
2	7	8	3	5	23
3	7	8	4	5	24

Таблица 11

Критерии оценки

Вид мероприятия	Критерии оценки	Баллы
Коллоквиум (устный опрос по теме)	- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике	0-21 балл
Лабораторное занятие	- понимание цели и задач работы - выполнение заданий и обработка результатов - отчет и защита лабораторной работы	0-24 балла
Компьютерное тестирование по разделам дисциплины	Результаты тестирования (Количество баллов = 5*φ, φ - доля правильно отвеченных тестов по теме).	0-15 баллов
Посещение занятий	При более 3 пропусках без уважительной причины занятий аннулируются баллы	0-10 баллов
Зачет	ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике дисциплины в целом	0-30 баллов
Итоговая оценка		0-100 баллов

Вопросы, выносимые на зачет с оценкой (контролируемые компетенции ОПК-1, ПК-7)

1. Понятие и определение надежности объекта; факторы, влияющие на надежность при проектировании, изготовлении и эксплуатации объектов.
2. Понятия и определения неисправности, отказа, сбоя, ошибки; их классификация и модели.
3. Основные причины, определяющие приоритетное значение надежности объектов, последствия их ненадежности.
4. Основные показатели надежности невосстанавливаемых объектов.
5. Вероятностное и статистическое определение показателей надежности «Вероятность безотказной работы», «Вероятность отказа».
6. Вероятностное и статистическое определение показателей надежности «Интенсивность отказов», «Частота отказов».
7. Вероятностное и статистическое определение показателей надежности «Наработка до первого отказа», «Наработка между отказами».
8. Методика определения статистических значений показателей надежности объектов по данным об их отказах.

9. Экспоненциальная (показательная) модель надежности.
10. Логические модели (схемы) расчета надежности, алгоритм их построения.
11. Расчет надежности объектов методом поправочных коэффициентов.
12. Виды резервирования (избыточности), используемые для повышения надежности АСОИиУ, их содержание.
13. Надежность систем с постоянным общим резервированием.
14. Надежность систем с постоянным поэлементным резервированием.
15. Резервирование замещением; содержание метода: структурная схема устройства подключения резерва.
16. Пассивная отказоустойчивость: надежность мажоритарно-резервированной трехканальной системы.
17. Пассивная отказоустойчивость: надежность мажоритарно-резервированной пятиканальной системы.
18. Мажоритарное резервирование: содержание (суть) метода; оценка риска принятия ошибочного результата за достоверный.
19. Мажоритарное резервирование: содержание (суть) метода; схемная реализация мажоритарного элемента и узла определения отказавшего канала (для 3-х канальной системы).
20. Вероятностные модели каналов передачи и хранения данных; двоичный симметричный и асимметричный каналы.
21. Содержание и принципы помехоустойчивого кодирования; геометрическая модель помехоустойчивого кода.
22. Классификация помехоустойчивых кодов; параметры и характеристики линейных помехоустойчивых кодов.
23. Коды, обнаруживающие ошибки: с повторением и инверсный; их основные параметры и характеристики; схемная реализация кодеров и декодеров.
24. Коды, обнаруживающие ошибки: с контролем четности и нечетности; их основные параметры и характеристики; схемная реализация кодеров и декодеров.
25. Равновесные коды: «2 из 5», «3 из 6» и пр.; принципы кодирования и декодирования; возможности и применения кодов.
26. Код Хэмминга: структура кодовых слов и контрольных групп; алгоритмы кодирования и декодирования; параметры и характеристики кода.
27. Функции, реализуемые кодирующим и декодирующим устройствами кода Хэмминга; их схемная реализация на примере кода (6,3).
28. Удлиненный код Хэмминга: структура кодовых слов и контрольных групп; алгоритмы кодирования и декодирования; параметры и характеристики кода.
29. Функции, реализуемые кодирующим и декодирующим устройствами удлинённого кода Хэмминга; их схемная реализация на примере кода (8,4).
30. Циклические коды (ЦК): теория ЦК; практический алгоритм кодирования и декодирования.
31. Циклические коды: схемная реализация кодирующего и декодирующего устройств.
32. Контроль дублированием: содержание и возможности метода по обнаружению и коррекции ошибок; оценка риска принятия неисправного устройства за исправное.
33. Контроль методом восстановления входа: содержание и возможности метода по обнаружению и коррекции ошибок.
34. Контроль по модулю: основные понятия и определения; содержание метода; примеры применения.
35. Контроль по модулю: содержание метода; достоверность метода; критерии выбора значения модуля.
36. Функциональные схемы контроля по модулю арифметических операций; возможные реализации схем формирования остатков.
37. Тестовый контроль (ТК): основные понятия и определения; классификация методов ТК; алгоритмы реализации ТК.

38. Искрывающий тестовый контроль: содержание метода; схемная реализация генератора тестовых воздействий.
39. Детерминированный тестовый контроль (ДТК): содержание метода; модель неисправностей, используемая при ДТК; эквивалентные неисправности.
40. Методы генерации тестовых воздействий: активация одномерного пути и ЭНФ; содержание методов и примеры их применения.
41. Методы генерации тестовых воздействий: таблиц истинности и булевых производных; содержание методов и примеры их применения.
42. Минимизация тестов: цель и условия возможности минимизации; таблица функций различения.
43. Компактный тестовый контроль (КТК): основные понятия и определения; классификация методов КТК.
44. Компактный тестовый контроль с применением в качестве интегральной оценки сжимаемой бинарной последовательности функции счета числа переходов S_I (из 0 в 1 и из 1 в 0); содержание метода; оценка риска принятия неисправного устройства за исправное.
45. Компактный тестовый контроль с применением в качестве интегральной оценки сжимаемой бинарной последовательности функции счета числа переходов S_4 (из 0 в 1 или из 1 в 0); содержание метода; оценка риска принятия неисправного устройства за исправное.
46. Синдромное тестирование: содержание метода; оценка риска принятия неисправного устройства за исправное.
47. Сигнатурный анализ: содержание метода; основная и альтернативная схемы сигнатурного анализатора.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердое знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих

(приложение 2). Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины в 5 семестре является зачет. Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ОПК-1, ПК-7 представлены в таблице 11

Таблица 11. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

<i>Результаты обучения (компетенции)</i>	<i>Основные показатели оценки результатов обучения</i>	<i>Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций</i>
<i>ОПК-1</i> - способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	Знать: принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ; теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных комплексов, систем	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)
	Уметь: инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)
	Владеть: – навыками установки и конфигурирования программных средств для тестирования и диагностики неисправностей сети и соединения с Интернетом	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)
<i>ПК-7</i> – Способность проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры	Знать методы анализа сбоев функционирования программно-технических средств	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)
	Уметь применять средства диагностики и тестирования оборудования	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)
	Владеть навыками демонтажа поврежденных периферийных устройств	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит установить программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем и обеспечить проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Липаев В.В. Надежность и функциональная безопасность комплексов программ реального времени (для магистров) [Электронный ресурс]/ Липаев В.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 207 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27295.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Ложников П.С. Обеспечение безопасности сетевой инфраструктуры на основе операционных систем Microsoft [Электронный ресурс]: практикум/ Ложников П.С., Михайлов Е.М.—

Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67389.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Чернышев А.Б. Теория информационных процессов и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чернышев А.Б., Антонов В.Ф., Суюнова Г.Б.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 169 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63140.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7.2. Дополнительная литература

1. Малафеев С.И., Копейкин А.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи: Уч. пособие. -СПб.: Изд-во «Лань», 2012г.
2. Надёжность информационных систем [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Ю.Ю. Громов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64125.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Е.К. Александров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2016.— 936 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59491.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7.3. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины «Надежность ЭВМ и систем» студентам полезно пользоваться следующими Интернет – ресурсами:

1. <http://www.diss.rsl.ru>
2. <http://www.isiknowledge.com/>
3. <http://elibrary.ru>
4. <http://iprbookshop.ru>
5. <http://нэб.пф>
6. <http://lib.kbsu.ru>

7.4. Современные профессиональные базы данных

1. База данных Science Index (РИНЦ) <http://elibrary.ru>
2. Национальная электронная библиотека РГБ <https://нэб.пф>
3. Крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. www.scopus.com
4. Самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит документы, журналы и книги по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. www.zbmath.org
(доступ открытый)

7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Надежность ЭВМ и систем» для обучающихся

Цель курса «Надежность ЭВМ и систем» состоит в обеспечении студентов основополагающими знаниями по современным методам, приемам и технологиям, используемым при проектировании, производстве и эксплуатации аппаратно-программных средств вычислительной техники и построенных на их основе систем обработки информации и управления для обеспечения и поддержания надлежащего их целевому применению уровня надежности.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе.

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа (по В.И. Далю «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в

обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в

ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для проведения лекционных занятий с компьютерной поддержкой (8 часов из 16) требуется наличие аудитории с проекционным оборудованием, также при изучении дисциплины предполагается использование интерактивной доски.

Во время самостоятельной работы студенты используют компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий, электронные читальные залы КБГУ и домашние компьютеры.

Для проведения лабораторных с компьютерной поддержкой (32 часа) используются компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий.

При проведении занятий лекционного типа используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

- AltLinux (Альт Образование 8);

свободно распространяемые программы:

- Academic MarthCAD License – математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

- WinZip для Windows – программ для сжатия и распаковки файлов;

- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

- Far Manager – консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows;

– Academic MarthCAD License – математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими.

8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается (аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория № 145 Главный корпус КБГУ):

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа:

одобрена на 2018/2019 учебный год. Протокол № _____ заседания кафедры от
« ____ » _____ 20__ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

Разработчик программы _____

Зав. кафедрой _____

одобрена на 2019/2020 учебный год. Протокол № _____ заседания кафедры от
« ____ » _____ 20__ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

2. В части УП в связи с утверждением Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки № 301 от 05.04.2017г.)

Разработчик программы _____

Зав. кафедрой _____

одобрена на 2020/2021 учебный год. Протокол № _____ заседания _____ кафедры _____ от
« ____ » _____ 20__ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

Разработчик программы _____

Зав. кафедрой _____

ПРИЛОЖЕНИЕ

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
3	Рубежный контроль (тестирование и коллоквиум)	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
4	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 баллов	до 23б	до 23 б	до 24 б