



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет «Авиастроение»

Кафедра «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и наземного
оборудования»

Методы оценки эффективности и надежности авиационной техники

*Методические указания к контрольной работе
магистрантов заочной формы обучения направления подготовки
25.04.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и
двигателей»
Программа «Техническая эксплуатация авиационной техники»*

Ростов-на-Дону
2026

Составитель:

ктн, профессор, Решенкин А.С.

Содержание

Введение.....	4
1. Методические рекомендации по подготовке контрольной работы.....	6
2. Варианты заданий на контрольную работу	14
3. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для выполнения контрольной работы	22

Введение

Целями освоения дисциплины является:

- дать необходимые для практической деятельности обучаемого знания по теоретическим основам, принципам применения методов и средств неразрушающего контроля для поиска неисправностей авиационной техники,
- воспитание потребности в строгом соблюдении технологической дисциплины при изготовлении, эксплуатации и ремонте авиационной техники, ответственности за качество выполнения технологических операций, привитие потребности неукоснительного выполнения правил и мер техники безопасности.

Изучение дисциплины «Методы оценки эффективности и надежности авиационной техники» имеет следующие методические особенности.

Теоретическая часть дисциплины отрабатывается на лекциях и практических занятиях, в процессе самостоятельной работы обучаемых. Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов и имеют цель дать систематизированные научные основы знаний по вопросам, раскрывающим основные положения неразрушающего контроля.

Задания на самостоятельную работу предусматривают систематическую работу с рекомендованной литературой и Интернет-ресурсами.

Обеспечение выполнения требований по привитию практических навыков достигается путем проведения практических занятий, в ходе которых особое внимание уделяется выработке умения использовать положения теории для решения прикладных задач, содержание которых учитывает будущую профессиональную деятельность обучаемых.

Для обучаемых заочной формы обучения предусмотрено выполнение контрольной работы в виде реферата. Контрольная работа является документом, выступающим особой формой отчетности по самостоятельной работе обучаемого в процессе изучения курса, представляет собой итог

самостоятельного изучения обучаемым одной или нескольких научных работ и должна отражать их основное содержание. При написании контрольной работы обучаемый должен продемонстрировать умение выделять главное в научном тексте, видеть проблемы по теме работы, а также пути и способы их решения.

Написанию контрольной работы предшествует большая самостоятельная работа по изучению учебной, специальной научной литературы. Она позволяет обучаемому овладеть комплексом основных навыков и приемов анализа, обобщения, классификации полученной информации, которая поможет в дальнейшей профессиональной деятельности.

В контрольной работе обучаемый должен использовать три группы источников:

- оригинальные труды классиков;
- монографии, сборники научных работ, справочные издания, словари, энциклопедии;
- журнальные статьи, реферативные журналы, материалы периодической печати.

Каждому обучаемому рекомендуется при чтении учебной и дополнительной литературы вести записи: делать выписки, составлять конспекты, аннотации, вносить новые понятия в словарь терминов, заполнять библиографические карточки и располагать их в алфавитном порядке.

1. Методические рекомендации по подготовке контрольной работы

Вариант контрольной работы выбирается обучаемым **в соответствии с последними двумя цифрами номера зачетной книжки.**

Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, не засчитывается.

Требования по оформлению

Письменные работы обучающихся оформляют в соответствии с Правилами оформления письменных работ обучающихся для технических направлений подготовки.

Основные требования по оформлению:

– текст контрольной работы должен быть представлен в печатном виде на одной стороне листа белой бумаги формата А4.

– гарнитура шрифта – Times New Roman;

– размер шрифта для основного текста – 14;

– междустрочный интервал – 1,5;

– размер шрифта для примечаний, ссылок – 12;

– абзацный отступ – 1,25 мм;

– выравнивание основного текста – по ширине страницы;

– в рамках, с основной надписью по формам 2 и 2а (для текстовых документов) по ГОСТ ЕСКД 2.104, соблюдая следующие размеры:

– расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк

– не

менее 3 мм;

– расстояние от верхней и нижней строки текста до верхней и нижней рамки

должно быть не менее 10 мм;

Для заполнения ячеек основной надписи:

– гарнитура шрифта Arial;

- курсив;
- для обозначения работы: размер – 20.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц, но номер страницы на нем не проставляют. Страницы текста следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему документу, включая и приложения.

Перенос в слова допускается использовать, кроме заголовков.

По тексту работы необходимо давать ссылки на таблицы и рисунки, включенные в состав работы.

Таблица подписывается сверху с указанием номера и наименования таблицы, ориентация по ширине. Таблицы объемом больше одной страницы допускается размещать в приложение.

Рисунок подписывается снизу с указанием номера рисунка и наименования, ориентация по центру.

По тексту контрольной работы должны быть указаны в квадратных скобках номера информационных ресурсов, в соответствии с перечнем использованных информационных ресурсов с тем же порядковым номером.

Структура контрольной работы:

- титульный лист;
- содержание (при необходимости);
- формулировка задания;
- выполнение задания, согласно варианту;
- перечень использованных информационных ресурсов.

Требования по содержанию и выполнению заданий контрольной работы

Введение должно включать:

- Актуальность темы
- Цели и задачи работы
- Краткий обзор используемых источников

Историю вопроса

Основная часть должна:

Раскрывать теоретические основы темы

Содержать анализ различных точек зрения

Представлять аргументированные выводы

Иметь четкую структуру изложения

Заключение должно содержать:

Основные выводы

Рекомендации по практическому применению

Перспективы дальнейшего исследования

Если содержание контрольной работы отвечает предъявляемым требованиям, то она допускается к защите. При неудовлетворительном выполнении контрольной работы она возвращается студенту на доработку.

Преподаватель пишет рецензию на контрольную работу, указывая основные замечания, которые студент должен учесть при подготовке и сдаче экзамена.

По контрольной работе проводится устный опрос (зачет по контрольной работы), после которого студент приступает к сдаче экзамена по дисциплине.

Общие требования к цитированию

Текст цитаты заключается в кавычки и приводится в той грамматической форме, в какой он дан в источнике, с сохранением особенностей авторского написания.

При цитировании каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник. Ссылки на литературу в тексте работы приводятся в квадратных скобках - [23, с. 95]. При одновременной ссылке на несколько литературных источников они перечисляются через точку с запятой, с сохранением порядка следования в общем перечне литературы, например [6; 10; 12].

Примеры библиографического описания литературы

Если книга имеет одного автора:

Ясницкая, В. Р. Социальное воспитание в классе: теория и методика: учеб. пособие / В. Р. Ясницкая; под ред. А. В. Мудрика. – М. : Академия, 2004. – 352 с.

Если книга имеет двух авторов, то в начале описания указывается первый автор, после заглавия указываются сведения и о первом, и о втором авторах:

Деркач, А. А. Акмеология: учеб. пособие / А.А. Деркач, В. Г. Зазыкин. – СПб. : Питер, 2003. – 256 с.

Если книга имеет трёх авторов, то в начало описания выносится первый автор, остальные авторы, вместе с первым, перечисляются после заглавия:

Куницына, В.Н. Межличностное общение: учебник / В.Н.Куницына, Н.В. Казаринова, В.М. Погольша. – СПб.: Питер, 2001. – 544 с.

Если книга имеет четыре и более авторов, то после заглавия указываются только первый автор, далее следуют слова «и др.», заключенные в квадратные скобки:

Педагогика: учеб. пособие / В. А. Сластёнин [и др.]. – 3-е изд. – М.: Школа-Пресс, 2000. – 512 с.

Если книга является частью многотомного издания, то указывается количество томов (или книг), и ссылка делается на тот том, который использован в работе. Например:

Немов, Р. С. Психология: в 3 кн. Кн. 3 : Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики / Р. С. Немов. – 4-е изд. – М.: ВЛАДОС, 2001. – 640 с.

Пример описания главы из книги

Хьелл, Л. Исследование и оценка в психологии личности / Л. Хьелл, Д. Зиглер // Теория личности / Л. Хьелл, Д. Зиглер; пер. С. Меленевская, Д. Викторова. – СПб.: Питер, 2001. – Гл. 2. – С. 56-104.

В случае тематического сборника трудов описание источника начинается с заглавия, далее после косой черты указывается редактор (или

редакторы), далее описание сведений об издании, выходные данные как в предыдущих случаях. Например:

Психологическая наука в России XX столетия: проблемы теории и истории / под ред. А.В. Брушлинского. – М.: Издательство «Институт психологии РАН», 1997. – 320 с.

Если заглавие книги состоит из нескольких предложений, между которыми в источнике информации отсутствуют знаки препинания, то в описании эти предложения отделяют друг от друга точкой:

Кроник, А. А. Каузометрия. Методы самопознания, психодиагностики и психотерапии в психологии жизненного пути / А. А. Кроник, Р. А. Ахмеров. - М. : Смысл, 2003. – 284 с.

Иногда книга имеет второе, уточняющее название. Оно также приводится в описании и обычно отделяется от основного двоеточием и пишется с маленькой буквы. Например:

Первин, Л. Психология личности: теория и исследования / Л. Первин, О. Джон ; пер. с англ. М. С. Жамкочьян; под ред. В. С. Магуна. – М.: Аспект Пресс, 2001. – 607 с.

Фельдштейн, Д. И. Психология взросления: структурно-содержательные характеристики процесса развития личности: избранные труды / Д. И. Фельдштейн. – 2-е изд. – М.: Флинта, 2004. – 672 с.

Сведения, относящиеся к заглавию, содержащую информацию, раскрывающую и поясняющую основное заглавие, сведения о виде, жанре, назначении произведения, указывают через двоеточие с маленькой буквы:

Стефаненко, Т. Г. Этнопсихология: учебник...

Авторефераты диссертаций и диссертации в списке литературы приводятся следующим образом:

Жалагина, Т. А. Психологическая профилактика профессиональной деформации личности преподавателя вуза: дис. ... д-ра психол. наук. – Тверь, 2004. – 309 с.

Савченко, Н. А. Смысловые установки как компонент профессиональных диспозиций студентов-психологов: автореф. дис. ... канд. психол. наук / Н. А. Савченко. – Ростов-н/Д., 2008. – 16 с.

Пример описания справочных материалов:

Справочник практического психолога: Психотерапия / сост. С.Л. Соловьёва. – М. : АСТ; СПб: Сова, 2011. – 575 с.

Описание статей осуществляется следующим образом:

статья одного автора из сборника:

Гаврилова, Г.Г. Проблемы инвестирования в негосударственные пенсионные фонды / Г.Г. Гаврилова // Стратегия и тактика управления предприятием в переходной экономике: меэвуз. сб. науч. тр. / ВолГТУ; под ред. Г.С. Мерзликиной. – Волгоград, 2006. – Вып. 13 – С. 273-279.

статья двух авторов из сборника:

Ермоленко, И. И. Проблемы внедрения принципов стратегического планирования на предприятиях в современном управлении / И. И. Ермоленко, Р. Е. Шульман // X Региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области, 8-11 нояб. 2005 г. / ВолГУ [и др.]. – Волгоград, 2006. – Вып. 1. Экономика и финансы: тезисы докл. – С. 218-219.

статья трёх авторов из сборника:

Кравцов, М. Ю. Социологический аспект проблемы порядка в современных междисциплинарных исследованиях / М. Ю Кравцов, А. В. Соловьёва, Р. В. Ященко // Актуальные проблемы истории, теории и технологии социальной работы : сб. науч. ст. / ФГОУ ВПО «Новочеркасская гос. мелиорат. академ.». – Новочеркасск; Ростов н / Д., 2007. – Вып. 9. – С. 114-118.

статья четырёх и более авторов из сборника:

Особенности заболеваний и травм у спортсменов / Л.М. Демьянова [и др.] // Здоровая молодежь – будущее страны!: матер. гор. межвуз. науч.-практ. Конф., г. Волгодонск, 28 апр. 2011 г. / Волгодонский институт (филиала) ЮФУ. - Волгодонск, 2012. – С. 83-88.

статья одного автора из журнала:

Кашкаров, А. П. Проблемы семейного чтения / А. П. Кашкаров // Воспитание школьников. -2012. - № 9. – С. 30-34.

статья двух авторов из журнала:

Николаев, В. А. Сущность трудового воспитания в современных условиях / В. А. Николаев, В. А. Шошин // Педагогика. – 2011. - № 6. – С. 51-57.

статья трёх авторов из журнала:

Ромашкин, К. И. Математика в проектах наукоучения / К. И. Ромашкин, Г. Н. Аверьянова, А. С. Пронин // Социально-гуманитарные знания. – 2012. - № 3. – С. 135-144.

статья более трёх авторов из журнала:

Конфессиональные особенности религиозной веры и представлений о ее социальных функциях / Ю. А. Гаврилов [и др.] // Социологический исследвоания. – 2005. - № 6. – С. 46-56.

статья из газеты:

Головачёв, В. Долг платежом красен: о долгах по зарплате работникам бюджетной сферы / В. Головачёв // Труд. – 2006. – 3 апр. – С. 2.

Примеры описания ресурса удаленного доступа:

Электронный каталог ГПНТБ России [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающей в фонд ГПНТБ России. – Электрон. дан. (6 файлов, 511 тыс. записей). – М., [2009]. – Режим доступа : <http://www.gpntb.ru/win/search/help/el-cat.html>

Образование: исследовано в мире = oim.ru [Электронный ресурс]: междунар. науч. пед. интернет-журнал с библиотекой-дипозитарием / под патронажем Рос. Акад. Образования; Гос. науч. пед. б-ки им. К.Д. Ушинского. – М.: OIM.RU, 2001. – Режим доступа: <http://www.oim.ru>.

Лосев, С. Корпоративные системы ЭЦП : между производством и технологией [Электронный ресурс] / С. Лосев. – 2006. – Режим доступа: <http://www.imag.ru/ID=622563>

Акопова, Ж. История возникновения и правового регулирования товарных знаков [Электронный ресурс] // Право и управление. XXI век. – 2008. – № 4. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=16922586>

Если в работе цитируются несколько статей из сборника трудов или журнала, единицами библиографического описания являются каждая из этих статей, а не весь сборник или журнал.

2. Варианты заданий на контрольную работу:

Раздел 1. Основы надежности авиационной техники (1–15)

1. Понятие надежности и ее основные составляющие: безотказность, ремонтпригодность, долговечность, сохраняемость.
2. Классификация отказов авиационной техники: внезапные, постепенные, перемежающиеся.
3. Физическая природа отказов: усталость, износ, коррозия, старение материалов.
4. Показатели безотказности невосстанавливаемых изделий: вероятность безотказной работы, плотность и интенсивность отказов.
5. Показатели безотказности восстанавливаемых изделий: параметр потока отказов, наработка на отказ.
6. Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования.
7. Ресурсные показатели: средний ресурс, гамма-процентный ресурс, назначенный ресурс, срок службы.
8. Влияние условий эксплуатации на надежность авиационной техники.
9. Нормативно-техническая документация по надежности в авиастроении (ГОСТы, ОСТы, руководства).
10. Зарубежные стандарты надежности авиационной техники (MIL-STD, FAR, EASA CS).
11. Система сбора и обработки информации об отказах в гражданской авиации.
12. Критерии предельного состояния авиационных конструкций.
13. Понятие «живучесть» авиационной системы: отличие от надежности.
14. Взаимосвязь надежности, безопасности и эффективности полетов.
15. История развития теории надежности авиационной техники.

Раздел 2. Законы распределения случайных величин в задачах надежности (16–25)

16. Экспоненциальное распределение наработки до отказа: свойства и область применения в авиации.

17. Распределение Вейбулла: гибкость и использование для моделирования приработки и старения.

18. Нормальное распределение в задачах надежности: примеры для износных отказов.

19. Логарифмически нормальное распределение для описания ресурса элементов.

20. Гамма-распределение и его применение для суммирования наработок.

21. Распределение Релея и его роль в анализе усталостных повреждений.

22. Распределение Пуассона для потока отказов восстанавливаемых систем.

23. Моделирование отказов с помощью смесей распределений.

24. Квантили распределений и их использование для назначения ресурсов.

25. Свойство «отсутствия памяти» экспоненциального закона и его практические следствия.

Раздел 3. Статистические методы обработки информации об отказах (26–35)

26. Точечные и интервальные оценки показателей надежности.

27. Метод максимального правдоподобия для оценки параметров распределений отказов.

28. Доверительные интервалы для вероятности безотказной работы: биномиальный и пуассоновский подходы.

29. Обработка цензурированных выборок при испытаниях авиатехники.

30. Критерии согласия (χ^2 Пирсона, Колмогорова) для проверки гипотез о законе распределения.

31. Эмпирическая функция распределения и построение кривой выживаемости.

32. Использование вероятностной бумаги для визуальной идентификации закона распределения.

33. Байесовские методы оценки надежности при малых выборках.

34. Анализ конкурирующих видов отказов.

35. Применение регрессионного анализа для прогнозирования ресурса по эксплуатационным данным.

Раздел 4. Расчет надежности систем авиационной техники (36–50)

36. Последовательное соединение элементов: формула надежности и примеры (бортовая сеть, топливная система).

37. Параллельное соединение (резервирование): нагруженный, облегченный и ненагруженный резерв.

38. Методы расчета надежности при постоянном резервировании.

39. Резервирование замещением с идеальным и реальным переключателем.

40. Мажоритарное резервирование (голосование) в системах управления полетом.

41. Общее и раздельное (поэлементное) резервирование: сравнение эффективности.

42. Мостовые схемы соединения: метод перебора состояний.

43. Метод минимальных сечений и минимальных путей для анализа надежности.

44. Анализ надежности с помощью дерева отказов (FTA): логические символы и построение.

45. Анализ видов и последствий отказов (FMEA/FMECA) для авиационных систем.

46. Марковские модели надежности для систем с восстановлением.

47. Коэффициент важности элемента (индекс Бирибаума, мера Шепли-Коно).

48. Учет влияния контроля технического состояния на надежность.

49. Модели надежности систем с переменной структурой.

50. Алгоритмы автоматизированного расчета надежности авиационных комплексов.

Раздел 5. Методы оценки эффективности авиационных систем (51–65)

51. Понятие «эффективность» в авиации: оперативная, боевая, экономическая.

52. Целевые функции и критерии эффективности: вероятность выполнения задачи, математическое ожидание результата.

53. Дерево целей и дерево эффективности для многофункциональных авиационных систем.

54. Коэффициент сохранения эффективности как функция надежности.

55. Оценка эффективности системы технической диагностики и контроля.

56. Вероятность выполнения полетного задания с учетом отказов и восстановления.

57. Показатели оперативной готовности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности.

58. Эффективность системы аварийного спасения (катапультирования, парашютные системы).

59. Оценка эффективности системы управления воздушным движением.

60. Эффективность применения беспилотных авиационных систем в различных условиях.

61. Методы многокритериальной оценки эффективности (метод аналитической иерархии, взвешенные суммы).

62. Учет человеческого фактора при оценке эффективности экипажа и наземного персонала.

63. Стохастическое доминирование при сравнении альтернативных систем.

64. Эффективность использования резервного времени (задержка вылета, смена маршрута).

65. Вероятностно-временные характеристики выполнения полетного задания.

Раздел 6. Экономические аспекты надежности и эффективности (66–75)

66. Методы оценки экономического ущерба от отказов авиационной техники.

67. Оптимизация межремонтных ресурсов по критерию минимума удельных затрат.

68. Стоимость жизненного цикла (Life Cycle Cost) авиационной системы.

69. Влияние надежности на частоту и стоимость технического обслуживания.

70. Экономически оптимальный уровень резервирования.

71. Выбор стратегии технического обслуживания по критерию «затраты – эффективность».

72. Оценка экономической эффективности от внедрения систем встроенного контроля.

73. Амортизация и утилизация авиатехники: надежность как фактор остаточной стоимости.

74. Методика определения оптимального срока списания воздушного судна.

75. Экономические риски, связанные с отказами авиационной техники.

Раздел 7. Прогнозирование надежности и остаточного ресурса (76–85)

76. Модели накопления повреждений (линейная гипотеза Пальмгрена – Майнера) для усталостных отказов.

77. Прогнозирование остаточного ресурса по результатам неразрушающего контроля (трещины, коррозия).

78. Модель пропорциональных интенсивностей (Cox) для учета влияющих факторов.

79. Ускоренные испытания на надежность: методы форсирования и коэффициенты ускорения.

80. Использование временных рядов и адаптивной фильтрации для прогнозирования потока отказов.

81. Байесовские сети для прогноза надежности сложных систем.

82. Модель Аррениуса для учета влияния температуры на долговечность.

83. Методы прогнозирования надежности по данным эксплуатации аналогов.

84. Цифровые двойники (Digital Twin) для мониторинга и прогнозирования состояния авиатехники.

85. Искусственные нейронные сети в задачах прогнозирования отказов.

Раздел 8. Надежность и эффективность конкретных авиационных систем (86–95)

86. Надежность авиационных двигателей: показатели, типовые отказы, методы повышения.

- 87. Оценка надежности гидравлических систем самолета.
- 88. Надежность шасси: усталостные повреждения, ресурсные испытания.
- 89. Надежность авионики и бортовых вычислительных систем.
- 90. Анализ надежности системы кондиционирования воздуха и герметизации.
- 91. Эффективность системы автоматического управления полетом.
- 92. Надежность топливной системы и системы управления расходом топлива.
- 93. Надежность систем электроснабжения (генераторы, аккумуляторы, распределительные сети).
- 94. Надежность пилотажно-навигационного оборудования.
- 95. Эффективность систем предупреждения столкновений и автоматического зависимого наблюдения.

Раздел 9. Современные методы и перспективы (96–100)

- 96. Методы анализа надежности с применением нечетких множеств и экспертных оценок.
- 97. Технологии «Интернета вещей» (IoT) для мониторинга надежности авиатехники в реальном времени.
- 98. Влияние аддитивных технологий на надежность авиационных деталей.
- 99. Роль машинного обучения в интеллектуальных системах диагностики и прогнозирования.
- 00. Концепция «нулевых отказов» в авиации: достижимость и критерии оценки.

Критерии оценки

Критерий	Показатель	Максимальное колич. баллов
1 Степень раскрытия сущности вопроса	- соответствие содержания теме вопроса; - полнота и глубина раскрытия основных понятий и определений; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять данные различных источников.	15
2 Соблюдение требований по оформлению	- правильное оформление текста, списка используемых источников; - соблюдение требований к объему; - грамотность и культура изложения.	5

3. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для выполнения контрольной работы

Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Юркевич, В.В., Схиртладзе, А.Г.	Надежность и диагностика технологических систем: учебник для вузов	М.: Академия, 2011	10
Л1.2	Волхонов, В.И.	Основы теории надежности и диагностики: учебно-методическое пособие	Москва: Московская государственная	ЭБС
Л1.3	Сазонова, С.А.	Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021	ЭБС
Дополнительная литература				
Л2.1	Александровская, Л.Н., Афанасьев, А.П.	Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем: Учеб. для вузов	М.: Логос, 2003	12
Л2.2	Труханов, В.М.	Методы обеспечения надежности изделий машиностроения	М.: Машиностроение, 1995	7
Л2.3	Синопальников, В.А., Григорьев, С.Н.	Надежность и диагностика технологических систем: учеб. для вузов	М.: Высш. шк., 2005	8
	Соколов, В.П.	Учебно-методическое пособие по курсу Диагностика и надежность	Москва: Московский технический	ЭБС

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Библиотека ГОСТов и нормативных документов http://libgost.ru/
Э2	Федеральный портал. Каталог образовательных Интернет-ресурсов.
Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Образование в области техники и технологий http://window.edu.ru/
Перечень информационных справочных систем, профессиональные базы данных	
1	ЭБС IPR BOOKS
2	URL: http://biblioclub.ru