Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электротехнических комплексов

# Паспорт экзамена

по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем», 7 семестр

## 1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-16, второй вопрос из диапазона вопросов 17-33 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

**Форма** экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

**Билет № 1**
к экзамену по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем»

1. Основные задачи теории надежности, математический аппарат теории надежности.
2. Рекуррентные алгоритмы синтеза локальных технических систем минимальной сложности с заданным уровнем надежности.

Утверждаю: зав. кафедрой ЭТК _____ д.т.н., профессор, Щуров Н.И.
(подпись)
(дата)

## 2. Критерии оценки

• Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет менее 20 *баллов.*
• Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 21-26 *баллов.*
• Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику

процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет 27-34 *баллов.*

• Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, оценка составляет 35-40 *баллов.*

## 3. Шкала оценки

Итоговая оценка в баллах по дисциплине составляется из суммы баллов, полученных в результате выполнения РГЗ (максимум 60 баллов) и сдачу экзамена (максимум 40 баллов) в письменной форме.

<table>
<tr><th>Диапазон баллов рейтинга</th><th>Оценка ECTS</th><th colspan="2">Традиционная (4-уровневая) шкала оценки</th></tr>
<tr><td>98-100</td><td>A+</td><td rowspan="4">отлично</td><td rowspan="12">зачтено</td></tr>
<tr><td>93-97</td><td>A</td></tr>
<tr><td>90-92</td><td>A-</td></tr>
<tr><td>87-89</td><td>B+</td></tr>
<tr><td>83-86</td><td>B</td><td rowspan="4">хорошо</td></tr>
<tr><td>80-82</td><td>B-</td></tr>
<tr><td>77-79</td><td>C+</td></tr>
<tr><td>73-76</td><td>C</td></tr>
<tr><td>70-72</td><td>C-</td><td rowspan="5">удовл.</td></tr>
<tr><td>67-69</td><td>D+</td></tr>
<tr><td>63-66</td><td>D</td></tr>
<tr><td>60-62</td><td>D-</td></tr>
<tr><td>50-59</td><td>E</td></tr>
<tr><td>25-49</td><td>FX</td><td rowspan="2">неуд.</td><td rowspan="2">незачтено</td></tr>
<tr><td>0-24</td><td>F</td></tr>
</table>

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

## 4. **Вопросы к** экзамену **по дисциплине «**Диагностика и надежность автоматизированных систем**»**

1. Основные задачи теории надежности, математический аппарат теории надежности.
2. Основные понятия надежности: элемент и система, работоспособность и отказ элемента; классификация отказов.
3. Основные составляющие надежности: безотказность, ремонтопригодность, сохраняемость, долговечность.
4. Функциональные показатели надежности: функции надежности (риска), функции восстановления (не восстановления), плотность и интенсивность отказов (восстановления), готовность системы.
5. Взаимосвязь функциональных показателей.
6. Числовые показатели надежности: средняя наработка на отказ (восстановление), дисперсия наработки, гамма-ресурс, коэффициенты готовности и оперативной готовности.
7. Теоретические законы распределения вероятности наработки: Вейбулла, экспоненциальный, нормальный, усеченный и логарифмический нормальный.

8. Определенные испытания элементов (систем) на надежность.
9. Планирование испытаний, методика экспериментирования, обработка результатов испытаний при определении статических распределений и точечных (интервальных) оценок показателей надежности.
10. Контрольные испытания технических элементов и систем.
11. Понятие ошибок первого и второго рода, риски изготовителя и пользователя.
12. Оценивание показателей надежности и ремонтопригодности по результатам наблюдения за функционирующими элементами и системами.
13. Анализ безизбыточных невосстанавливаемых технических систем; структурная надежностная схема.
14. Расчет системных показателей надежности по характеристикам надежности элементов.
15. Способы повышения надежности нерезервирования нагруженных систем.
16. Критерии оптимальности, управления, связи, ограничения.
17. Анализ методов решения комбинаторных оптимизационных задач на условный экстремум функций.
18. Рекуррентные алгоритмы синтеза локальных технических систем минимальной сложности с заданным уровнем надежности.
19. Понятие сложной системы в теории надежности.
20. Показатели технической эффективности, технические состояния системы, вероятности возникновения дискретных состояний.
21. Уравнения Колмогорова для вычисления вероятностей состояний.
22. Анализ задачи оценивания эффективности системы, способы понижения размерности задачи: «укрупнение» элементов, введение функциональных состояний, композиция «близких» состояний и др.
23. Электромеханическая система как сложная восстанавливаемая система, анализ ее эффективности при разных понятиях состояния.
24. Программно-техническое резервирование, нагруженные и ненагруженные режимы функционирования резервированной системы.
25. Виды резервирования: временное, программное, информационное.
26. Зависимость показателей надежности ПО от числа ошибок в программах, различие показателей надежности ПО и технических систем.
27. Понятие ошибки и отказа программы и программного обеспечения (ПО). Классификация ошибок и отказов на стадии эксплуатации ПО.
28. Основные понятия, термины и ГОСТы диагностики технических систем.
29. Связь диагностики с надежностью электромеханических систем. Оперативная диагностика технологического оборудования и систем электромеханики.
30. Рабочее и тестовое диагностирование; прогнозное диагностирование.
31. Постоянное, периодическое и эпизодическое диагностирование технологических систем.
32. Оперативная диагностика программных систем.
33. Автоматизация процесса диагностирования ПО.