

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление подготовки / специальность:** Системы обеспечения движения поездов  
**Профиль / специализация:** Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте  
**Дисциплина:** Основы теории надёжности

**Формируемые компетенции:** ОПК-4

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

| Объект оценки | Уровни сформированности компетенций  | Критерий оценивания результатов обучения        |
|---------------|--|---|
| Обучающийся   | Низкий уровень<br>Пороговый уровень<br>Повышенный уровень<br>Высокий уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций  | Шкала оценивания Экзамен |
|---|---|--------------------------|
| Низкий уровень                          | Обучающийся:<br>-обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;<br>-допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой;<br>-не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.   | Неудовлетворительно      |
| Пороговый уровень                       | Обучающийся:<br>-обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности;<br>-справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой;<br>-знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины;<br>-допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Удовлетворительно        |
| Повышенный уровень                      | Обучающийся:<br>- обнаружил полное знание учебно-программного материала;<br>-успешно выполнил задания, предусмотренные программой;<br>-усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины;<br>-показал систематический характер знаний учебно-программного материала;<br>-способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности   | Хорошо                   |

|                 |  |         |
|-----------------|--|---------|
| Высокий уровень | Обучающийся:<br>-обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;<br>-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;<br>-ознакомился с дополнительной литературой;<br>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;<br>-проявил творческие способности в понимании учебно- программного материала. | Отлично |
|-----------------|--|---------|

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
|  | Неудовлетворительно<br>Не зачтено   | Удовлетворительно<br>Зачтено  | Хорошо<br>Зачтено  | Отлично<br>Зачтено  |
| Знать                                    | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей. |
| Уметь                                    | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.   | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.                  | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.                 | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.                   |
| Владеть                                  | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.   | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем   | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.                    | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей                    |

## 2. Перечень вопросов к экзамену и практическим занятиям.

## Образец экзаменационного билета.

Примерный перечень вопросов к практическим занятиям.

Компетенция ОПК-4:

1. Закон распределения дискретной случайной величины
2. Закон распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины.
3. Закон распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины.
4. Количественные характеристики надежности невосстанавливаемых изделий.
5. Функции ненадежности и надежности изделий, условная вероятность безотказной работы.
6. Плотность распределения наработки до отказа и интенсивность отказов.
7. Общие сведения о законах распределения случайной величины.

Примерный перечень вопросов к экзамену.

Компетенция ОПК-4:

1. Проблема надежности и ее значение для современной техники. Социальные и экономические последствия отказов.
2. Основные понятия теории надежности. Определения надежности и ее частных свойств.
3. Основные понятия теории надежности. Техническое состояние изделия и приспособленность к восстановлению.
4. Классификация и характеристика отказов.
5. Случайные события и величины. Закон распределения дискретной случайной величины
6. Закон распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины.
7. Закон распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины.
8. Количественные характеристики надежности невосстанавливаемых изделий. Функции ненадежности и надежности изделий, условная вероятность безотказной работы.
9. Плотность распределения наработки до отказа и интенсивность отказов. Числовые характеристики наработки до отказа.
10. Общие сведения о законах распределения случайной величины. Обобщенный вид кривой интенсивности отказов.
11. Нормальный закон распределения наработки до отказа. Основные выражения и зависимости.
12. Экспоненциальный закон распределения наработки до отказа и гамма-распределение. Основные выражения и зависимости.
13. Количественные характеристики надежности восстанавливаемых изделий. Поток отказов и поток восстановлений. Распределение Пуассона.
14. Единичные показатели надежности восстанавливаемых изделий.
15. Комплексные показатели надежности восстанавливаемых изделий. Выбор показателей надежности.
16. Определение показателей надежности по данным об отказах. Сбор сведений об отказах. Планы испытаний.
17. Обработка статистических данных об отказах.
18. Проверка соответствия теоретического распределения экспериментальным данным.
19. Резервирование. Способы и виды резервирования. Структурные схемы.
20. Назначение и характеристика методов расчета надежности изделий. Последовательность расчета надежности.
21. Логико-вероятностный способ расчета надежности. Последовательное соединение элементов в логической схеме.
22. Расчет параллельных и параллельно-последовательных схем надежности.
23. Преобразование и расчет надежности сложных структур.
24. Расчет надежности резервированных изделий с ИЛС.
25. Расчет надежности восстанавливаемых систем. Понятие о графе состояний. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний.
26. Процесс "гибели и рождения". Расчет функции и коэффициента готовности.
27. Экономика надежности.
28. Методы повышения надежности изделий. Факторы, влияющие на надежность.
29. Классификация методов повышения надежности.
30. Эффективность методов повышения надежности.
31. Расчет рационального числа запасных элементов систем.
32. Основные понятия безопасности технических систем.
33. Показатели безопасности технических систем.
34. Оценка безопасности СЖАТ.
35. Методы повышения безопасности СЖАТ.
36. Анализ безопасности дублированных и мажоритарных систем..

Образец экзаменационного билета

| Дальневосточный государственный университет путей сообщения                               |   |  |
|---|---|--|
| Кафедра<br>(к206) Автоматика,<br>телемеханика и связь<br>5<br>семестр, учебный год        | Экзаменационный билет №<br>по дисциплине<br>Основы теории надёжности<br>для направления подготовки / специальности<br>23.05.05 Системы обеспечения движения<br>поездов<br>профиль/специализация<br>Телекоммуникационные системы и сети<br>железнодорожного транспорта | «Утверждаю»<br>Зав. кафедрой<br>Годяев А.И., д-р техн. наук,<br>доцент<br>«__» ОПК-4 __ 20 __ г. |
| 1. Вопрос «Процесс “гибели и рождения”. Расчет функции и коэффициента готовности» (ОПК-4) |   |  |
| 2. Вопрос «Анализ безопасности дублированных и мажоритарных систем» (ОПК-4)               |   |  |

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

**3. Оценка ответа обучающегося на вопросы экзаменационного билета и практических занятий**

Оценка ответа обучающегося на вопросы экзаменационного билета и практических занятий

| Элементы оценивания   | Содержание шкалы оценивания  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
|   | Неудовлетворительно  | Удовлетворительно   | Хорошо   | Отлично  |
|   | Не зачтено   | Зачтено   | Зачтено  | Зачтено  |
| Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)   | Полное несоответствие по всем вопросам                               | Значительные погрешности  | Незначительные погрешности   | Полное соответствие  |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию.                                      | Значительное несоответствие критерию  | Незначительное несоответствие критерию   | Соответствие критерию при ответе на все вопросы.   |
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы  | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы. | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.   |
| Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы                            | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.             | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко  | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.   | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер |

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| <p>Качество ответов на дополнительные вопросы</p> | <p>На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.</p> | <p>Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.</p> | <p>1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.<br/>2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.</p> | <p>Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.</p> |
|---|--|--|---|--|

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.