

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Исаков Ирлан Жангазыевич Автономная некоммерческая организация высшего образования

Должность: Ректор

«**Университет при Межпарламентской Ассамблее ЕвразЭС**»

Дата подписания: 24.10.2022 17:35:15

Уникальный программный ключ:

a748d5b672796bd7b37612bb23a3449357804892a0d120774ea9def3ef7a2bc0

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория надежности

(наименование дисциплины)

Направление подготовки _____ **43.03.01 Сервис**

Квалификация выпускника _____ **Бакалавр**

Направленность (профиль) _____ **Сервис транспортных средств**

2022 г.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы, входные требования для освоения дисциплины (при необходимости)

Дисциплина «Теория надежности» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Теоретические основы надежности ТС.

Основные понятия надежности. Переход объекта в различные состояния. Виды и характеристики отказов. Надежность как составной показатель качества ТС.

Тема 2. Физическая сущность процессов изменения надежности ТС при их эксплуатации.

Причины потери работоспособности и виды повреждений элементов ТС.

Сущность, структура и технологические особенности сервисного процесса в сфере ТО и Р транспортных средств (ТС)

Основные виды разрушений. Виды изнашивания деталей автомобиля. Методы определения износа деталей машин.

Тема 3. Элементы теории вероятностей, используемые в теории надежности.

Случайные величины (дискретные и непрерывные). События и их вероятности. Сумма и произведение событий. Законы распределения наработок автомобилей, их агрегатов, деталей и систем.

Тема 4. Информация о надежности АТС и ее анализ.

Цели и задачи сбора информации об эксплуатационных данных о надежности машин. Основные методы сбора информации о надежности машин в эксплуатации. Законы распределения времени наработки на отказ.

Тема 5. Свойства и показатели надежности.

Свойства надежности и их характеристики. Показатели надежности (единичные, комплексные, расчетные, экспериментальные, эксплуатационные). Критерии надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем.

Тема 6. Надежность сложных систем.

Модели отказов АТС. Понятие о сложной системе и ее характеристики. Структуры сложных систем. Надежность расчлененных систем. Схемы соединения элементов в составе системы.

Тема 7. Жизненный цикл технической системы.

Структура жизненного цикла технической системы. Комплексная система обеспечения качества изделий. Оценка уровня качества и управление надежностью. Классификация

статистических методов контроля качества.

4. Методические рекомендации по организации изучения учебной дисциплины

Изучение дисциплины включает контактную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях в форме занятий различных типов в соответствии со спецификой дисциплины и самостоятельную работу обучающихся в объемах соответственно учебному плану. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Теоретические занятия

Лекция 1. Теоретические основы надежности АТС.

Основные понятия надежности. Переход объекта в различные состояния. Виды и характеристики отказов. Надежность как составной показатель качества АТС.

Лекция 2. Физическая сущность процессов изменения надежности АТС при их эксплуатации.

Причины потери работоспособности и виды повреждений элементов АТС. Основные виды разрушений. Виды изнашивания деталей автомобиля. Методы определения износа деталей машин.

Лекция 3. Элементы теории вероятностей, используемые в теории надежности.

Случайные величины (дискретные и непрерывные). События и их вероятности. Сумма и произведение событий. Законы распределения наработок автомобилей, их агрегатов, деталей и систем.

Лекция 4. Информация о надежности АТС и ее анализ.

Цели и задачи сбора информации об эксплуатационных данных о надежности машин. Основные методы сбора информации о надежности машин в эксплуатации.

Лекция 5. Законы распределения времени наработки на отказ.

Лекция 6. Свойства и показатели надежности.

Свойства надежности и их характеристики. Показатели надежности (единичные, комплексные, расчетные, экспериментальные, эксплуатационные).

Лекция 7. Критерии надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем.

Лекция 8. Надежность сложных систем.

Модели отказов АТС. Понятие о сложной системе и ее характеристики. Структуры сложных систем. Надежность расчлененных систем.

Лекция 9. Схемы соединения элементов в составе системы.

Лекция 10. Жизненный цикл технической системы.

Структура жизненного цикла технической системы. Комплексная система обеспечения

качества изделий.

Лекция 11. Оценка уровня качества и управление надежностью.

Лекция 12. Классификация статистических методов контроля качества.

Практические занятия

Тема 1. Теоретические основы надежности АТС.

Задание 1. Исследование показателей безотказности АТС и их составных частей.

Виды и характеристики отказов. Надежность как составной показатель качества АТС.

Тема 2. Физическая сущность процессов изменения надежности АТС при их эксплуатации.

Задание 2. Исследование показателей долговечности АТС и их составных частей. Причины потери работоспособности и виды повреждений элементов АТС. Основные виды разрушений. Виды изнашивания деталей автомобиля. Методы определения износа деталей машин.

Тема 3. Элементы теории вероятностей, используемые в теории надежности.

Задание 3. Исследование показателей сохраняемости АТС и их составных частей.

Случайные величины (дискретные и непрерывные). События и их вероятности. Сумма и произведение событий. Законы распределения наработок автомобилей, их агрегатов, деталей и систем.

Тема 4. Информация о надежности АТС и ее анализ.

Задание 4. Исследование показателей о надежности машин в эксплуатации

Основные методы сбора информации о надежности машин в эксплуатации. Законы распределения времени наработки на отказ.

Тема 5. Свойства и показатели надежности.

Задание 5. Решение задач по определению показателей надежности.

Показатели надежности (единичные, комплексные, расчетные, экспериментальные, эксплуатационные). Критерии надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем.

Тема 6. Надежность сложных систем.

Задание 6. Исследование схем соединения элементов в составе системы.

Модели отказов АТС. Структуры сложных систем. Надежность расчлененных систем. Схемы соединения элементов в составе системы.

Тема 7. Жизненный цикл технической системы.

Задание 7. Исследование структуры жизненного цикла технической системы.

Комплексная система обеспечения качества изделий. Оценка уровня качества и управление надежностью.

5. Методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов включает усвоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение самостоятельных заданий, изучение литературных источников, использование Internet-данных, изучение нормативно-технической базы, подготовку к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

Вопросы для самоконтроля

1. Основные понятия теории надежности.
2. Классификация и причины возникновения отказов.
3. Понятие о структурной схеме надежности.
4. Надежность – важнейшее свойство качества продукции.
5. Международные стандарты качества ИСО серии и их требования к надежности технических систем.
6. Понятие о потоке отказов и восстановлений.
7. Показатели надежности восстанавливаемых объектов.
8. Показатели ремонтпригодности.
9. Комплексные показатели надежности объектов.
10. Методы резервирования.
11. Надежность невосстанавливаемых резервированных объектов.
12. Общее горячее резервирование с целой кратностью.
13. Раздельное горячее резервирование с целой кратностью.
14. Общее холодное резервирование с целой кратностью.
15. Раздельное холодное резервирование с целой кратностью.
16. Скользящее резервирование.
17. Законы распределения показателей надежности.
18. Определение вида и параметров закона распределения.
19. Показатели надежности Показатели долговечности.
20. Показатели сохраняемости.
21. Экономические показатели надежности.
22. Параметрическая надежность объектов.
23. Факторы, влияющие на надежность объектов.
24. Учет условий эксплуатации при расчетах надежности.
25. Влияние периодичности и объема.
26. Методы повышения надежности объектов.
27. Резервирование как метод повышения надежности.
28. Способы уменьшения интенсивности отказов.
29. Разрушающие методы контроля качества и их характеристика.
30. Неразрушающие методы контроля качества и их характеристика.
31. Основные состояния автомобиля за стадию жизненного цикла.
32. Основные виды разрушений автотранспортных средств и их характеристики.
33. Методы определения износов деталей машин.
34. Классификация отказов технических систем.
35. Показатели надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем.
36. Основные методы сбора информации о надежности машин в эксплуатации.
37. Основные законы распределений случайной величины в теории надежности.

38. Характеристика событий (одинокое и несколько событий).
39. Изменение интенсивности отказов за период эксплуатации сложной системы.
40. Изменение надежности сложной системы в период штатной эксплуатации.
41. Надежность интегральных систем.
42. Внешние воздействующие факторы, оказывающие влияние на надежность деталей машин.
43. Система сбора и обработки информации о надежности машин.
44. Характеристика моделей отказов автотранспортных средств.
45. Жизненный цикл технической системы.
46. Надежность расчлененных систем.
47. Метод резервирования как способ повышения надежности сложных систем.
48. Математические модели надежности работы технических систем.
49. Модели надежности невосстанавливаемых систем.
50. Физико-химические процессы разрушения материалов.
51. Виды изнашивания деталей АТС.
52. Способы обеспечения и прогнозирования надежности, применяемые при создании машин.
53. Методы обеспечения и прогнозирования надежности, применяемые при создании машин.
54. Основные этапы технического обеспечения надежности механизмов АТС.
55. Эксплуатационная технологичность АТС.

6. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

В процессе изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

ОПК-3 - способен обеспечивать требуемое качество процессов оказания услуг в избранной сфере профессиональной деятельности

| Индикаторы достижения компетенций | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| ИД-1 (ОПК-3). Знает сущность, структуру и технологические особенности сервисного процесса в различных сферах; потребности человека и принципы их удовлетворения в деятельности организаций сервиса; критерии и составляющие качества услуг | <i>знает</i> |
| | РО-1 ИД-1 (ОПК-3) сущность, структуру и технологические особенности сервисного процесса в сфере ТО и Р; |
| | РО-2 ИД-1 (ОПК-3) надежность ТС, свойства надежности, их единичные и комплексные показатели, критерии и составляющие качества услуг; |
| ИД-2 (ОПК-3). Способен анализировать и использовать требования потребителя как потенциал развития клиентских отношений; определять критерии качества услуг в профессиональной деятельности | <i>умеет</i> |
| | РО-3 ИД-1 (ОПК-3) обосновать влияние основных факторов, критериев и составляющих качества услуг на техническое состояние ТС; |
| | <i>знает</i> |
| РО-1 ИД-2 (ОПК-3) требования потребителя как потенциал развития клиентских отношений по выявлению: отказов ТС; причин потери работоспособности и видов повреждений элементов ТС; | |
| РО-2 ИД-2 (ОПК-3) Критерии качества услуг и показатели надежности ТС в сервисной деятельности; | |
| <i>умеет</i> | |
| РО-3 ИД-2 (ОПК-3) определять критерии качества услуг и надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем ТС. | |

6.2 Перечень оценочных материалов

Оценочные материалы представляют собой задания для выполнения студентом, позволяющие ему приобрести теоретические знания, практически умения (навыки) и опыт, а также решать задачи, связанные с будущей профессиональной деятельностью. Включают в себя задания для текущего контроля уровня успеваемости, оценивающие ход освоения учащимися дисциплины, и задания для промежуточной аттестации обучающихся, обеспечивающие оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Примерные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Задания для контрольного тестирования

1. Причинами отказов являются?

- 1.Нарушения технических условий, события и состояния.
2. Явления, процессы, события и состояния.
- 3.Явления, брак при изготовлении и производстве, процессы.

2. Дайте определение отказу?

- 1.Потеря изделием опрятного внешнего вида в результате загрязнения.
2. Потеря изделием исправного состояния.
3. Потеря способности изделия выполнять требуемую функцию.

3. Состояния, в которых может находиться изделие за стадию жизненного цикла?

- 1.Исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное, предельное.
2. Исправное, неисправное, рабочее, нерабочее, предельное.
- 3.Готовое к использованию, частично готовое к использованию, требующее обслуживания, списания.

4. Отказы по причине возникновения бывают:

- 1.Внезапными, скрытыми, эксплуатационными, внезапными.
2. Производственными, деградационными, существенными, явными.
- 3.Конструктивными, производственными, эксплуатационными, деградационными.

5. К эксплуатационным относятся отказы, возникшие из-за:

1. Конструктивных ошибок и условий эксплуатации.
- 2.Производственных ошибок и установленных правил.
- 3.Нарушения установленных правил или условий эксплуатации.

6. Старение материалов это:

1. Процесс постепенного и непрерывного изменения физико-химических свойств материалов деталей, ведущий к снижению их работоспособности.
2. Процесс внезапного изменения физико-химических свойств материалов деталей, не ведущий к снижению их работоспособности.
3. Процесс изменения физико-химических свойств материалов деталей происходящий под действием химически активных составляющих среды, ведущий к

снижению их работоспособности.

7. Изнашивание это:

1. Процесс разрушения при циклическом приложении нагрузок, превышающих предел выносливости.
2. Процесс разрушения под действием нагрузок, превышающих предел прочности.
3. Процесс отделения материала с поверхности твердого тела и (или) увеличение его остаточной деформации при трении, проявляющийся в постепенном изменении размеров и формы тела.

8. По характеру возникновения отказы различают:

1. Постепенные, зависимые и эксплуатационные.
2. Конструктивные, эксплуатационные и производственные.
3. Внезапные, постепенные и перемежающиеся.

9. Абразивное изнашивание это:

1. Изнашивание материала в результате действия на него электромагнитного излучения.
2. Механическое изнашивание материала в результате режущего и царапающего действия твердых тел.
3. Изнашивание материала в результате температурных воздействий.

10. Что такое коррозия?

1. Разрушение металла под действием окисления и колебаниям с высокой частотой и малой амплитудой.
2. Разрушение металла связанное с местными изменениями давлений и температур.
3. Разрушение металла вследствие химического или электрохимического взаимодействия с коррозионной средой.

11. Укажите методы периодического измерения износа:

1. Тензометрирования, радиоактивных изотопов, определения износа по потери массы и по содержанию продуктов износа в масле, профилографирования.
2. Микрометрических измерений, искусственных баз, определения износа по потери массы и по содержанию продуктов износа в масле, профилографирования.
3. Электромагнитной индукции, микрометрических измерений, искусственных баз.

12. Какой вид разрушения является определяющим:

1. Коррозия.
2. Старение.
3. Изнашивание.

13. Как по характеру обнаружения отказы классифицируются?

1. Явные, скрытые.
2. Явные, постепенные.
3. Систематические, скрытые.

14. Что такое усталость?

1. Процесс разрушения детали под влиянием перегрузки, однократного превышения нагрузкой прочностных способностей деталей.
2. Процесс разрушения детали под влиянием многократно повторяющихся нагрузок.
3. Процесс разрушения детали под влиянием многократно повторяющихся нагрузок.

15. Полный отказ это:

1. Отказ, характеризующийся потерей способности изделия выполнять не все требуемые функции.
2. Отказ, характеризующийся потерей способности изделия выполнять часть требуемых функций.
3. Отказ, характеризующийся потерей способности изделия выполнять все требуемые функции.

16. Назовите основные виды разрушений?

1. Изнашивание, старение, прокол колеса, усталость, статическое разрушение.
2. Изнашивание, старение, коррозии, поломка рессоры, статическое разрушение.
3. Изнашивание, старение, коррозия, усталость, статическое разрушение.

17. Фреттинг-коррозионное изнашивание характерно для:

1. Поверхностей трущихся деталей, омываемых газами с высокой температурой и скоростью.
2. Поверхностей деталей омываемых жидкостью.
3. Поверхности трущихся деталей, подверженных, помимо окисления, вибрациям.

18. Какие случайные величины Вы знаете?

1. Целочисленными, дискретными.
2. Зависимыми, непрерывными.
3. Дискретные, непрерывные.

19. Дайте определение вероятности события?

1. Отношение общего числа событий к благоприятствующему числу исходов при однократном испытании.
2. Отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех равновозможных несовместимых элементарных исходов.
3. Отношение возможных равновозможных несовместимых элементарных исходов к полной группе событий в данной выборке.

20. Безотказность оценивается показателями:

1. $P_B(t)$, T_0 , T_p , $K_{сэ}$, $\lambda(t)$, T_c
2. $P(t)$, K_T , T_1 , T_γ , $\omega(t)$, T_γ
3. $P(t)$, T_0 , T_1 , T_γ , $\lambda(t)$, $\omega(t)$

Примерные задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Список экзаменационных вопросов

РО-1 ИД-1 (ОПК-3)

1. Сущность, структура и технологические особенности сервисного процесса в сфере ТО и Р транспортных средств (ТС)
2. Причины потери работоспособности и виды повреждений элементов ТС.
3. Основные виды разрушений.
4. Виды изнашивания деталей автомобиля. Методы определения износа деталей машин.

РО-2 ИД-1 (ОПК-3)

1. Надежность ТС. Свойства надежности, их единичные и комплексные показатели, критерии и составляющие качества услуг.
2. Вопросы, входящие в компетенцию теории надежности.
3. Какие вопросы рассматриваются в теории надежности ТС, которые могут изучаться как самостоятельные дисциплины.
4. Что Вы понимаете под качеством автомобиля.
5. Перечислите основные эксплуатационные свойства автомобиля.
6. Какие основные состояния автомобиля Вы знаете.
7. В результате чего происходит переход из одного состояния в другое.
8. Назовите основные виды разрушений ТС и дайте их краткую характеристику.

РО-3 ИД-1 (ОПК-3)

1. Влияние основных факторов, критериев и составляющих качества услуг на техническое состояние ТС.
2. Дайте определение основных свойств надежности ТС.
3. Что такое эксплуатационная технологичность автомобиля.
4. Какие единичные показатели надежности Вы знаете.
5. Перечислите показатели ремонтпригодности.

РО-1 ИД-2 (ОПК-3)

1. Цели и задачи сбора информации об эксплуатационных данных о надежности машин.
2. Требования потребителя как потенциал развития клиентских отношений по выявлению: отказов ТС; причин потери работоспособности и видов повреждений элементов ТС.
3. Основные методы сбора информации о надежности машин в эксплуатации.
4. Законы распределения времени наработки на отказ.
5. Виды отказов и их характеристика.
6. Какие модели отказов Вы знаете?
7. Обоснуйте основные мероприятия профилактики отказов?
8. Восстанавливаемые (ремонтпригодные) и невосстанавливаемые (неремонтпригодные) агрегаты, узлы и детали.
9. Модели отказов АТС. Понятие о сложной системе и ее характеристики.

РО-2 ИД-2 (ОПК-3)

1. Критерии качества услуг и показатели надежности ТС в сервисной деятельности
2. Раскройте показатели долговечности.
3. Перечислите показатели сохраняемости.
4. Назовите комплексные показатели надежности.
5. Раскройте показатели безотказности автомобиля.
6. Цели и задачи сбора информации и оценки надежности машин.
7. События, применяемые при расчетах надежности изделий.

РО-3 ИД-2 (ОПК-3)

1. Свойства надежности и их характеристики.
2. Показатели надежности (единичные, комплексные, расчетные, экспериментальные, эксплуатационные).
3. Критерии надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем ТС.
4. Законы распределения времени наработки на отказ, наиболее часто используемые в теории надежности.
5. Сложная техническая система и ее характеристики. Системы с последовательным и параллельным соединением элементов.
6. Комбинированные системы и системы с резервированием элементов.
7. Структура жизненного цикла технической системы.
8. Комплексная система обеспечения качества изделий.
9. Оценка уровня качества и управление надежностью.
10. Классификация статистических методов контроля качества.

6.3. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Для оценивания результатов промежуточной аттестации применяется шкала оценивания, включающая следующие оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзамен. Критерии выставления оценок

Знания обучающихся оцениваются путем выставления по результатам ответа обучающегося итоговой оценки «отлично», либо «хорошо», либо «удовлетворительно», либо «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» при приеме экзамена выставляется в случае:

- полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;
- уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;
- логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

- лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме экзамена выставляется в случае:

- недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;
- нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и проследить причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

- невозможности изложения обучающимся учебного материала по любому из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по как минимум одному из вопросов билета;
- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;
- допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;
- существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и проследить причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

- отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;
- невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам билета;

- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;
- скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;
 - не владения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины;
 - невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному билету с указанием, либо без указания причин и взять другой билет. При этом с учетом приведенных выше критериев оценка обучающемуся должна быть выставлена на один балл ниже заслуживаемой им.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:

- необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;
- необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.
- При проведении промежуточной аттестации в форме тестирования с использованием шкалы, включающей оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», оценивание результата проводится следующим образом:
 - «Отлично» - получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют от 80% до 100% от общего количества
 - «Хорошо» - получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют от 71 до 79% от общего количества;
 - «Удовлетворительно» - получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют 50 –70 % правильных ответов;
 - «Неудовлетворительно» - работа, содержащая менее 50% правильных ответов.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Атапин, В. Г. Основы теории надежности : учебное пособие / В. Г. Атапин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 94 с. — ISBN 978-5-7782-3230-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91297.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Рябинин, И. А. Надежность и безопасность структурно-сложных систем / И. А. Рябинин. — Санкт-Петербург : Политехника, 2017. — 250 с. — ISBN 978-5-7325-1116-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65600.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие /

составители С. А. Сазонова, С. А. Колодяжный, Е. А. Сушко. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 147 с. — ISBN 978-5-89040-457-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/23110.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Землянушнова, Н. Ю. Основы теории надежности : практикум / Н. Ю. Землянушнова, А. А. Порохня. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 152 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66112.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Нетес, В. А. Основы теории надежности : учебное пособие / В. А. Нетес. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2014. — 73 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61518.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://biblioclub.ru/> – электронная библиотечная система «Университетская библиотека Онлайн»
2. <http://www.iprbookshop.ru/> – электронная библиотечная система IPR BOOKS
3. <http://www.yurist.ru>
4. <http://www.garant.ru> – ГАРАНТ: [Информационно-правовой портал]
5. Справочная правовая система Консультант Бизнес: Версия Проф
Профессиональные базы данных в составе СПС Консультант:
- Законодательство Санкт-Петербурга и Ленинградской области
- Международное право

9. Лицензионное программное обеспечение

- 1С Предприятие 8 (комплект для обучения в высших и средних учебных учреждениях)
 - Autodesk AutoCAD 2019
 - Autodesk 3ds MAX 2019
 - ArchiCAD 23
 - Unity 3D
 - IBM SPSS Statistics Base Campus Edition
 - Veyon
 - Notepad++ 7.5.8
 - Oracle Java SE 8u181
 - Visual Studio Community 2017
 - Python 3.5.6
 - Scala 2.12.6

- Kotlin 1.2.71
- Dr.Web Desktop Security Suite (Комплексная защита)
- Project Expert 7 for Windows
- MS Windows 7 Профессиональная
- MS Windows 10 Pro
- MS Office 2010
- VS Office 2013
- MS Office 2016
- Moodle 3.8.2.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В зависимости от вида проводимых учебных занятий и форм осуществления образовательной деятельности по соответствующей образовательной программе используется следующее материально-техническое обеспечение дисциплины:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (укомплектованные специализированной мебелью и оборудованные техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, а также имеющие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин);

- учебные аудитории для проведения практических занятий (с типовым оборудованием, обеспечивающим применение современных информационных технологий, и наглядными пособиями);

- компьютерные классы с демонстрационно-обучающими и обучающе-контролирующими возможностями, доступом к базам данных и Интернет;

- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;

- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации);

- библиотека (имеющая читальные залы и рабочие места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается образовательной организацией с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности. При необходимости обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.