

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гарант Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 26.10.2023 10:38:42  
Уникальный программный ключ:  
7708e7a47e66a8ee02711b298d7e78bd1e40bf88

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ**

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен 5 семестр.

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции
ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов
ОПК-4.3: Использует методы расчета показателей надежности работы оборудования при проектировании и эксплуатации технических систем

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 6 (ОФО))
ОПК-4.3: Использует методы расчета показателей надежности работы оборудования при проектировании и эксплуатации технических систем	Обучающийся знает: современные требования по обеспечению транспортной безопасности; основные методы обеспечения современного уровня транспортной безопасности; тенденции и направления совершенствования современных методов обеспечения транспортной безопасности.	Вопросы (№ 1 - № 15) Задания (№ 1 - № 20)
	Обучающийся умеет: определять требуемый уровень обеспечения транспортной безопасности; использовать способы и средства для обеспечения заданного уровня транспортной безопасности; планировать дальнейшее повышение уровня транспортной безопасности	Задания (№ 21 - № 23)
	Обучающийся владеет: современными методами определения заданного уровня транспортной безопасности; современными методами обеспечения заданного уровня транспортной безопасности; современными методами прогнозирования перспектив повышения уровня транспортной безопасности.	Задания (№24 - №26)
ОПК-4.3: Использует методы расчета показателей надежности работы оборудования при проектировании и эксплуатации технических систем	Обучающийся знает: современные требования по надежности, предъявляемые к технике действующей нормативной документацией; современные показатели надежности техники; современные методы оценки надежности техники.	Вопросы (№ 16 - № 34) Задания (№ 1 - № 46)
	Обучающийся умеет: определять текущий уровень надежности техники; оценивать надежность техники, обеспечиваемую принятой системой технической эксплуатации; проводить техническую экспертизу и разрабатывать необходимые изменения в системе эксплуатации, обеспечивающие поддержание и повышение надежности техники.	Задания (№ 47 - № 63)
	Обучающийся владеет: действующими методами оценки текущей надежности техники; принятыми методами прогнозирования надежности техники при использовании конкретной системы технической эксплуатации; современными методами выбора оптимальной системы технической эксплуатации, обеспечивающей поддержание и повышение уровня надежности техники.	Задания (№64 - №74)

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

## 2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

#### Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-4.3: Использует методы расчета показателей надежности оборудования при проектировании и эксплуатации технических систем	Обучающийся знает: современные требования по обеспечению транспортной безопасности; основные методы обеспечения современного уровня транспортной безопасности; тенденции и направления совершенствования современных методов обеспечения транспортной безопасности.
<p><i>Примеры заданий:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое «транспортная безопасность»?               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства и террористических актов;</li> <li>б) состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства;</li> <li>в) состояние защищенности инфраструктуры железнодорожного транспорта от актов незаконного вмешательства.</li> </ol> </li> <li>2. Планы обеспечения транспортной безопасности разрабатываются на основании каких результатов?               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) результатов категорирования;</li> <li>б) результатов оценки уязвимости;</li> <li>в) результатов определения потенциальных угроз.</li> </ol> </li> <li>3. Что подразумевает под собой понятие «уровень безопасности»?               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) степень защищенности транспортного комплекса, соответствующая степени угрозы совершения акта незаконного вмешательства;</li> <li>б) степень защищенности транспортного комплекса, соответствующая угрозам совершения акта незаконного вмешательства;</li> <li>в) уровень защищенности транспортного комплекса, соответствующая степени угрозы совершения акта незаконного вмешательства</li> </ol> </li> <li>4. Как звучит верное определение понятия «категорирование ОТИ и ТС»:               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) отнесение ОТИ и ТС к определенным категориям с учетом критериев степени угрозы совершения актов незаконного вмешательства и его возможных последствий;</li> <li>б) отнесение ОТИ и ТС к определенным категориям с учетом потенциальных угроз совершения акта незаконного вмешательства и его возможных последствий;</li> <li>в) отнесение ОТИ и ТС к определенным категориям с учетом степени угрозы совершения акта незаконного вмешательства и его возможных последствий.</li> </ol> </li> <li>5. План по обеспечению транспортной безопасности предусматривает:               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) систему мер по обеспечению транспортной безопасности;</li> <li>б) разработку технологически и технических мер по обеспечению транспортной безопасности;</li> <li>в) регламент действий при возникновении потенциальных угроз.</li> </ol> </li> <li>6. По результатам наблюдения или собеседования в целях обеспечения транспортной безопасности:               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) принимается решение о проведении дополнительного досмотра</li> <li>б) принимается решение о проведении повторного досмотра</li> <li>в) принимается решение о проведении досмотра</li> </ol> </li> <li>6. Уровень безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств N 1 – это:               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) степень защищенности транспортного комплекса от потенциальных угроз, заключающихся в наличии совокупности вероятных условий и факторов, создающих опасность совершения акта незаконного вмешательства в деятельность транспортного комплекса</li> <li>б) степень защищенности транспортного комплекса от непосредственных угроз, заключающихся в наличии совокупности конкретных условий и факторов, создающих опасность совершения акта незаконного вмешательства в деятельность транспортного комплекса</li> <li>в) степень защищенности транспортного комплекса от угрозы взрыва</li> </ol> </li> </ol>	

г) степень защищенности транспортного комплекса от угрозы взрыва, хищения, захвата

7. Что из нижеперечисленного не входит в Перечень потенциальных угроз совершения актов незаконного вмешательства в деятельность объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств?

- а. угроза хищения;
- б. угроза захвата;
- в. угроза блокировки;
- г. угроза взрыва.

8. Согласно Федеральному закону от 09.02.2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности» к транспортным средствам железнодорожного транспорта относится?

- а. только пассажирские вагоны;
- б. только тяговый подвижной состав;
- в. железнодорожный подвижной состав, осуществляющий перевозку пассажиров и (или) грузов повышенной опасности;
- г. железнодорожный подвижной состав, осуществляющий перевозку пассажиров и всех видов грузов на путях общего пользования, включая моторвагонный подвижной состав.

9 Контрольно-пропускной пункт (пост) – это?

- а. специально оборудованное место на объектах транспортной инфраструктуры или транспортных средствах для осуществления контроля в установленном порядке за проходом людей и проездом транспортных средств в зону транспортной безопасности;
- б. не оборудованное место на объектах транспортной инфраструктуры или транспортных средств для осуществления контроля в установленном порядке за проходом людей и проездом транспортных средств в зону транспортной безопасности;
- в. место, предназначенное для досмотра, дополнительного досмотра, повторного досмотра;
- г. место на объектах транспортной инфраструктуры или транспортных средств для осуществления прохода людей и проезда транспортных средств в зону транспортной безопасности.

10 Для досмотра ручной клади используются?

- а. видеоконтрольное устройство РТИ
- б. видеоконтрольное устройство РТИ, досмотровые зеркала, аккумуляторные фонари
- в. досмотровые зеркала, аккумуляторные фонари
- г. рентгеновские интроскопы

11 Технологический сектор зоны транспортной безопасности – это?

- а. участки зоны транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры или транспортных средств, допуск физических лиц и перемещение материальных объектов в которые осуществляются по перевозочным документам и/или пропускам установленных видов в соответствии с номенклатурами (перечнями) должностей и с учетом предметов и веществ, которые запрещены или ограничены для перемещения
- б. участки зоны транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры или транспортных средств, доступ в которые осуществляется для физических лиц и материальных объектов по электронным пропускам
- в. участки зоны транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры или транспортных средств, доступ в которые ограничен для пассажиров и осуществляется для физических лиц и материальных объектов по пропускам установленных видов в соответствии с номенклатурами (перечнями) должностей с учетом предметов и веществ, которые запрещены или ограничены для перемещения
- г. участки зоны транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры или транспортных средств, доступ в которые не ограничен для пассажиров

12 Планы обеспечения транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры и (или) транспортных средств на основании результатов проведенной оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и (или) транспортных средств разрабатывают?

- а. Субъекты транспортной инфраструктуры
- б. Компетентные органы в области обеспечения транспортной безопасности
- в. подразделения ведомственной охраны федеральных органов исполнительной власти в области транспорта и (или) аккредитованные для этой цели в установленном порядке юридические лица
- г. подразделения транспортной безопасности

13 Что из нижеперечисленного не входит в Перечень потенциальных угроз совершения актов незаконного вмешательства в деятельность объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств?

- а. угроза захвата

- б. угроза блокировки
- в. угроза хищения
- г. угроза взрыва

14 Заключительная часть отчета о проведенной оценке уязвимости содержит?

- а. информацию о выявленных недостатках в организации мероприятий по обеспечению транспортной безопасности
- б. информацию об оценке соответствия предоставленной документации и фактических результатов обследования объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств
- в. информацию о наиболее вероятных способах реализации потенциальных угроз совершения актов незаконного вмешательства
- г. рекомендации субъекту по изменению существующей системы мероприятий и мер транспортной безопасности

15 Угроза взрыва – это?

- а. возможность размещения или совершения действий в целях размещения каким бы то ни было способом на объектах транспортной инфраструктуры и/или транспортных средств взрывных устройств (взрывчатых веществ), которые могут разрушить объекты транспортной инфраструктуры и/или транспортных средств, нанести им и/или их грузу повреждения
- б. возможность совершения хищения элементов на объектах транспортной инфраструктуры и/или транспортных средствах, которое может привести их в негодное для эксплуатации состояние, угрожающее жизни или здоровью персонала, пассажиров и других лиц
- в. возможность создания препятствия, делающего невозможным движение транспортного средства или ограничивающего функционирование объект транспортной инфраструктуры, угрожающего жизни или здоровью персонала, пассажиров и других лиц
- г. возможность разрушения объектов транспортной инфраструктуры и/или транспортных средств или нанесения им и/или их грузу, здоровью персонала, пассажирам и другим лицам повреждений путем взрыва (обстрела)

16 Инженерные сооружения обеспечения транспортной безопасности?

- а. заграждения, противотаранное устройство, решетки, усиленные двери, заборы, шлюзы, шахты, колодцы, люки
- б. стационарный рентгенотелевизионный интроскоп (Инспектор), стационарный пороговый сигнализатор гамма- и бета-излучений, детектор паров ВВ типа МО1
- в. досмотровые зеркала, аккумуляторными фонарями
- г. видеоконтрольное устройство РТИ

17 В каких местах размещаются инженерные сооружения обеспечения транспортной безопасности?

- а. на внутренних рубежах охраны объектов
- б. на внешних и внутренних рубежах охраны объектов
- в. по границе зоны транспортной безопасности, критических элементов
- г. в любом месте охраняемого объекта

18 Транспортный комплекс – это?

- а. объекты и субъекты транспортной инфраструктуры, транспортные средства
- б. железнодорожный транспорт
- в. все вышеперечисленное
- г. субъекты транспортной инфраструктуры, транспортные средства

19 Зона свободного доступа объектов транспортной инфраструктуры – это?

- а. территория объектов транспортной инфраструктуры, в которую пронос (провоз) материальных объектов ограничивается
- б. территория объектов транспортной инфраструктуры доступ в которую физических лиц, пронос (провоз) материальных объектов не ограничивается
- в. территория объектов транспортной инфраструктуры доступ в которую физических лиц ограничивается
- г. закрытая территория объектов транспортной инфраструктуры

20 План обеспечения транспортной безопасности разрабатывается на основании?

- а. уведомления о присвоении категории
- б. паспорта антитеррористической защищенности объектов транспортной инфраструктуры
- в. результатов проведенной оценки уязвимости
- г. решения о присвоении (установлении) второго или третьего уровня безопасности

<p>разрабатывать и использовать методы расчета надежности техники в профессиональной деятельности, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, осуществлять экспертизу технической документации</p>	<p>технике действующей нормативной документацией; современные показатели надежности техники; современные методы оценки надежности техники.</p>
--	--

**Примеры заданий:**

1. Как называется состояние, при котором объект соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) проектно-конструкторской документации?
  - а) работоспособное;                      в) исправное;
  - б) предельное;                            г) неработоспособное.
  
2. Как называется состояние, при котором значения всех параметров объекта, характеризующих его способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации?
  - а) предельное;                            в) работоспособное;
  - б) неработоспособное;    г) исправное.
  
3. Как называется состояние, при котором хотя бы один параметр объекта, характеризующий его способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации?
  - а) исправное;                              в) предельное;
  - б) неработоспособное;    г) работоспособное.
  
4. Как называется состояние, при котором объект не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской документации?
  - а) неисправное;                          в) работоспособное;
  - б) исправное;                              г) неработоспособное.
  
5. Как называется событие, при котором объект переходит в неисправное, но работоспособное состояние?
  - а) ремонт;                                  в) капитальный ремонт;
  - б) отказ;                                    г) повреждение.
  
6. Как называется событие, при котором объект переходит в неработоспособное или предельное состояние?
  - а) повреждение;                      в) ремонт;
  - б) отказ;                                    г) капитальный ремонт.
  
7. Как называется событие, при котором объект переходит из неработоспособного состояния в работоспособное или исправное?
  - а) повреждение;                      в) ремонт;
  - б) отказ;                                    г) капитальный ремонт.
  
8. Как называется событие, при котором объект переходит из предельного состояния в исправное?
  - а) капитальный ремонт; в) ремонт;
  - б) повреждение;                      г) отказ.
  
9. Как называется свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени?
  - а) ремонтпригодность; г) безотказность;
  - б) долговечность;                      д) безопасность.
  - в) сохраняемость;
  
10. Как называется свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта?
  - а) безотказность;                      г) ремонтпригодность;
  - б) безопасность;                      д) долговечность.
  - в) сохраняемость;
  
11. Как называется свойство объекта, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и поддержанию и восстановлению

работоспособного состояния в результате проведения технического обслуживания и ремонтов?

- а) сохраняемость; г) безопасность;
- б) ремонтпригодность; д) долговечность.
- в) безотказность;

12. Как называется свойство объекта сохранять значения своих показателей в процессе хранения и после него и (или) в процессе транспортирования?

- а) безотказность; г) долговечность;
- б) сохраняемость; д) ремонтпригодность.
- в) безопасность;

13. Как называется отказ, который происходит в результате скачкообразного изменения значений параметров объекта?

- а) постепенный; г) перемежающийся;
- б) внезапный; д) защитный.
- в) опасный;

14. Как называется отказ, который происходит в результате постепенного изменения значений параметров объекта в результате его старения?

- а) внезапный; г) защитный;
- б) постепенный; д) опасный.
- в) перемежающийся;

15. Как называется многократно возникающий самоустраняющийся отказ объекта одного и того же характера?

- а) защитный; г) внезапный;
- б) опасный; д) постепенный.
- в) перемежающийся;

16. Как называется отказ, который может приводить при определенной поездной ситуации к нарушению безопасности движения поездов?

- а) опасный; г) защитный;
- б) внезапный; д) постепенный.
- в) перемежающийся;

17. Как называется отказ, который не может приводить к нарушению безопасности движения поездов?

- а) постепенный; г) опасный;
- б) защитный; д) перемежающийся.
- в) внезапный;

18. Как называется свойство СЖАТ не давать опасных отказов в течение определенного времени?

- а) безотказность; г) ремонтпригодность;
- б) долговечность; д) сохраняемость.
- в) безопасность;

19. Как называется время от начала эксплуатации до возникновения первого отказа?

- а) средняя наработка до отказа; г) частота отказов;
- б) вероятность отказа; д) наработка до отказа;
- в) интенсивность отказов; е) вероятность безотказной работы.

20. Как называется функция распределения наработки до отказа?

- а) средняя наработка до отказа; г) наработка до отказа;
- б) частота отказов; д) интенсивность отказов;
- в) вероятность безотказной работы; е) вероятность отказа.

21. Как называется вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ объекта не возникает?

- а) вероятность безотказной работы; г) наработка до отказа;
- б) интенсивность отказов; д) вероятность отказа;
- в) средняя наработка до отказа; е) частота отказов.

22. Как называется плотность распределения наработки до отказа?

- а) вероятность отказа; г) интенсивность отказов;
- б) частота отказов; д) средняя наработка до отказа;
- в) вероятность безотказной работы; е) наработка до отказа.

23. Как называется показатель надежности  $\lambda(t)$  ?

- а) средняя наработка до отказа; г) наработка до отказа;
- б) интенсивность отказов; д) вероятность безотказной работы;



в) частота отказов; е) вероятность отказа.

24. Как называется математическое ожидание наработки объекта до первого отказа?

- а) частота отказов; г) наработка до отказа;  
б) вероятность отказа; д) интенсивность отказов;  
в) средняя наработка до отказа; е) вероятность безотказной работы.

25. Как называется отношение среднего числа отказов восстанавливаемого объекта за произвольно малую его наработку к значению этой наработки?

- а) время восстановления; д) частота восстановления;  
б) вероятность восстановления; е) интенсивность восстановления;  
в) параметр потока отказов; ж) среднее время восстановления;  
г) средняя наработка на отказ; з) коэффициент готовности.

26. Как называется величина, характеризующая среднее время между соседними отказами восстанавливаемого объекта?

- а) время восстановления; д) частота восстановления;  
б) интенсивность восстановления; е) вероятность восстановления;  
в) параметр потока отказов; ж) среднее время восстановления;  
г) коэффициент готовности; з) средняя наработка на отказ.

27. Как называется время от начала ремонта объекта до его окончания?

- а) среднее время восстановления; д) параметр потока отказов;  
б) коэффициент готовности; е) вероятность восстановления;  
в) частота восстановления; ж) время восстановления;  
г) средняя наработка на отказ; з) интенсивность восстановления.

28. Как называется функция распределения времени от начала ремонта объекта до его окончания?

- а) частота восстановления; д) параметр потока отказов;  
б) коэффициент готовности; е) средняя наработка на отказ;  
в) интенсивность восстановления; ж) время восстановления;  
г) вероятность восстановления; з) среднее время восстановления.

29. Как называется плотность распределения времени восстановления?

- а) средняя наработка на отказ; д) вероятность восстановления;  
б) среднее время восстановления; е) частота восстановления;  
в) интенсивность восстановления; ж) коэффициент готовности;  
г) параметр потока отказов; з) время восстановления.

30. Как называется условная плотность распределения времени восстановления при условии, что до момента времени  $t$  восстановления объекта не произошло?

- а) средняя наработка на отказ; д) интенсивность восстановления;  
б) вероятность восстановления; е) частота восстановления;  
в) среднее время восстановления; ж) коэффициент готовности;  
г) время восстановления; з) параметр потока отказов.

31. Как называется математическое ожидание времени восстановления работоспособного состояния объекта?

- а) параметр потока отказов; д) время восстановления;  
б) интенсивность восстановления; е) частота восстановления;  
в) среднее время восстановления; ж) вероятность восстановления;  
г) коэффициент готовности; з) средняя наработка на отказ.

32. Как называется вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени  $t$ ?

- а) коэффициент готовности; д) вероятность восстановления;  
б) среднее время восстановления; е) средняя наработка на отказ;  
в) интенсивность восстановления; ж) время восстановления;  
г) параметр потока отказов; з) частота восстановления.

33. Какая достоверность должна быть обеспечена при считывании информации с контролируемых объектов ЖАТ на станциях при реализации функций безопасности?

- а) вероятность ошибки не более  $10^{-9}$ ; в) вероятность ошибки не более  $10^{-15}$ ;  
б) вероятность ошибки не более  $10^{-3}$ ; г) вероятность ошибки не более  $10^9$ .

34. Какая достоверность должна быть обеспечена при использовании телемеханической информации для

управления объектами ЖАТ на станциях при реализации функций безопасности?

- а) вероятность трансформации ответственной управляющей команды не более  $10^{-14}$ ;
- б) вероятность трансформации ответственной управляющей команды не более  $10^{-20}$ ;
- в) вероятность трансформации ответственной управляющей команды не более  $10^{-3}$ ;
- г) вероятность трансформации ответственной управляющей команды не более  $10^6$ .

35. Каково требование к интенсивности опасных отказов стрелочных электроприводов, согласно ГОСТ 34012-2016?

- а) не более  $6 \cdot 10^{-11}$ ;
- б) не более  $6 \cdot 10^{-3}$ ;
- в) не более  $6 \cdot 10^{-15}$ ;
- г) не более  $6 \cdot 10^9$ .

36. Какое резервирование заключается в использовании дополнительной аппаратуры, которая при отказе основной аппаратуры принимает на себя ее функции?

- а) временное;
- б) структурное;
- в) информационное;
- г) функциональное.

37. Какое резервирование предполагает избыточное кодирование информации, которая используется в системе?

- а) функциональное;
- б) информационное;
- в) временное;
- г) структурное.

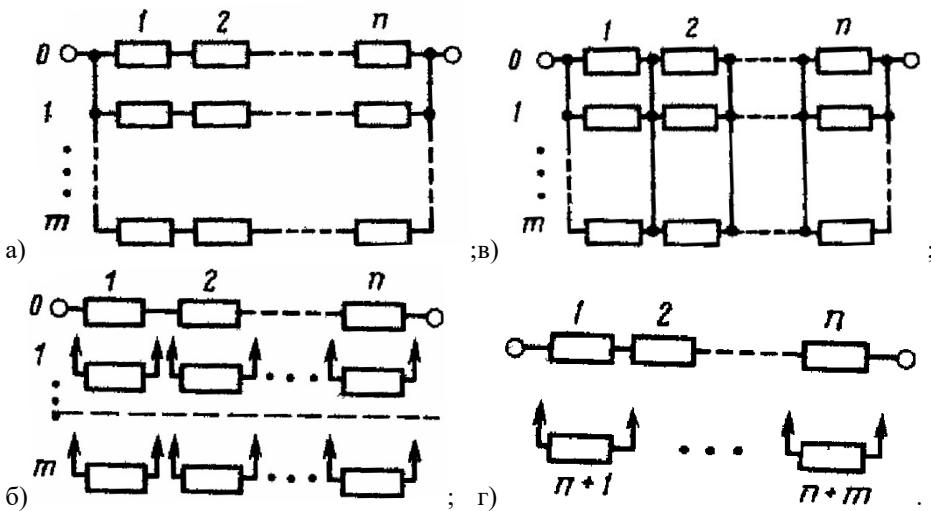
38. Какое резервирование обеспечивает использование способности элементов выполнять дополнительные функции, а также возможность выполнять заданную функцию дополнительными средствами?

- а) структурное;
- б) функциональное;
- в) информационное;
- г) временное.

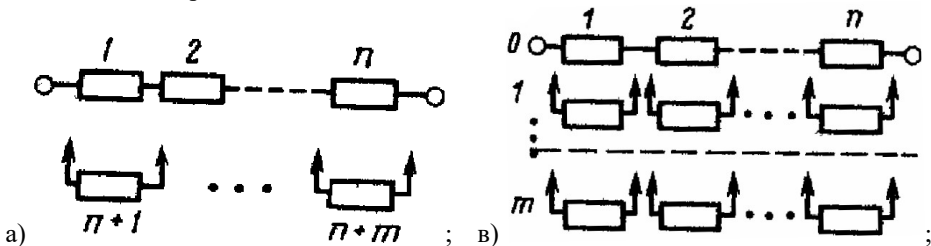
39. Какое резервирование возможно тогда, когда в процессе функционирования система имеет ресурс времени, вследствие чего могут осуществляться повторный расчет данных или другие контрольные процедуры?

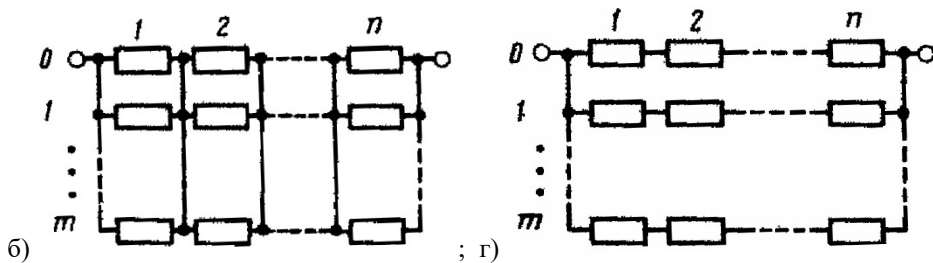
- а) функциональное;
- б) временное;
- в) структурное;
- г) информационное.

40. На каком рисунке показано общее резервирование с постоянно включенным резервом и с целой кратностью?

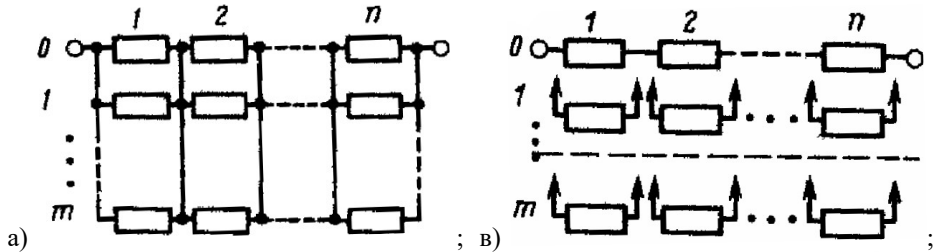


41. На каком рисунке показано раздельное резервирование с постоянно включенным резервом и с целой кратностью?

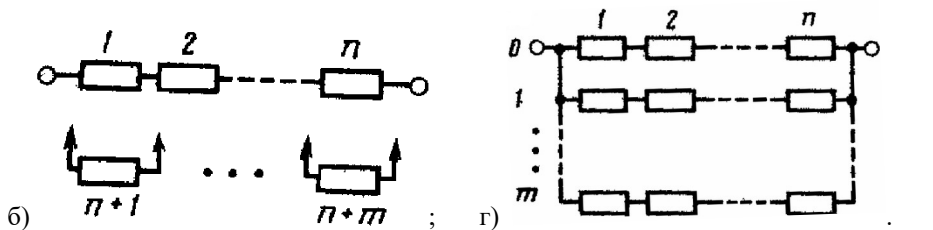




42. На каком рисунке показано раздельное резервирование замещением с целой кратностью?



43. На каком рисунке показано раздельное резервирование замещением с дробной кратностью (скользящее резервирование)?



44. Поставьте в соответствие устройствам автоматики и телемеханики наиболее частую причину их отказов.

Устройство автоматики и телемеханики	Причина отказа
1. Рельсовая цепь	1. Эрозия контактов
2. Стрелочный электропривод	2. Заклинивание шибера
3. Светофор	3. Плохой контакт стыкового соединителя
4. Импульсное реле	4. Механическое повреждение
5. Стрелочное пусковое реле	5. Нарушение контакта автопереключателя
6. Нейтральное реле	6. Пробой выпрямителя
7. Кабель	7. Тяжелый токовый режим
	8. Перегорание нити лампы
	9. Нарушение контакта в штепсельном разъеме

45. Какие отказы наиболее вероятны в микропроцессорных системах железнодорожной автоматики и телемеханики?

- а) сбой;                      в) постепенные;  
 б) внезапные;          г) все равновероятны.

46. Как изменяется со временем надежность программного обеспечения?

- а) уменьшается; в) не изменяется;  
 б) возрастает;              г) вначале возрастает, затем уменьшается.

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

### Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-4.3: Использует методы расчета показателей надежности работы оборудования при проектировании и эксплуатации технических систем	Обучающийся умеет: определять требуемый уровень обеспечения транспортной безопасности; использовать способы и средства для обеспечения заданного уровня транспортной безопасности; планировать дальнейшее повышение уровня транспортной безопасности

#### Примеры заданий:

1. Определите требуемый уровень обеспечения транспортной безопасности объекта транспортной инфраструктуры в соответствии с таблицами 1.1 и 1.2

Таблица 1.1 – Возможное количество пострадавших

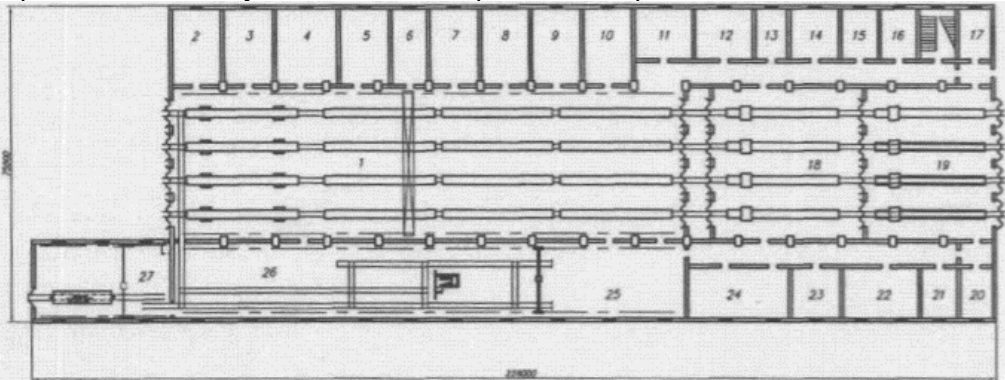
Характеристика	Показатель	Балл
Скорость движения поездов по железнодорожной линии, на которой расположен ОТИ, балл	свыше 160 км/ч	9
	менее 160 км/ч	0
Размеры движения пассажирских поездов по железнодорожной линии, на которой расположен ОТИ, балл	свыше 40 пар поездов в сутки	4
	менее 40, но более 20 пар поездов в сутки	2
	менее 20 пар поездов в сутки, но более 5 пар поездов в сутки	1
	менее 5 пар поездов в сутки	0
Условия эксплуатации ОТИ, балл	круглосуточно	1
	не круглосуточно	0
Наличие на ОТИ персонала, пользователей, посетителей, пассажиров, балл (оценочные показатели суммируются)	осуществляется посадка и высадка пассажиров	2
	осуществляется проезд пассажиров	1
	присутствует персонал	1
	отсутствует персонал	0
	присутствуют пользователи или посетители	1
Наличие на ОТИ, расположенном в границах населенного пункта, опасных веществ (ОВ) и аварийноопасных химических веществ (АОХВ), балл (оценочные показатели суммируются)	ОТИ участвует в обеспечении перевозок ОВ	1
	на ОТИ организована выгрузка-погрузка ОВ	2
Наличие на ОТИ, расположенном вне границ населенного пункта, опасных веществ (ОВ) и аварийноопасных химических веществ (АОХВ), балл (оценочные показатели суммируются)	ОТИ задействуется при выполнении технических операций с ТС, перевозящими	1
	на ОТИ организована выгрузка-погрузка (складированы) АОХВ	4
	ОТИ участвует в обеспечении перевозок ОВ	0
Наличие на ОТИ, расположенном вне границ населенного пункта, опасных веществ (ОВ) и аварийноопасных химических веществ (АОХВ), балл (оценочные показатели суммируются)	на ОТИ организована выгрузка-погрузка ОВ	1
	ОТИ задействуется при выполнении технических операций с ТС, перевозящими	1
	на ОТИ организована выгрузка-погрузка (складированы) АОХВ	1
Общее количество баллов		18
Возможное количество погибших или получивших вред здоровью людей, чел.	1-10 (четвертая категория)	1-2
	11-25 (третья категория)	3-5
	26-50 (2 категория)	6-11
	более 50 (1 категория)	12 и более
Возможное количество 50 человек, категория 1.		

Таблица 1.2 - Возможный материальный ущерб и ущерб окружающей среде в результате АНВ на ОТИ (исходная категория)

Характеристика	Показатель	Балл
Скорость движения поездов по ж.д. линии, на которой расположен ОТИ, балл	свыше 160 км/ч	8
	менее 160 км/ч	0
Грузонапряженность железнодорожной линии, на которой расположен ОТИ, балл	свыше 30 млн. ткм в год	4
	от 8 до 30 млн. ткм в год	2
	менее 8 млн. ткм в год	1
Размеры движения пассажирских поездов по железнодорожной линии, на которой расположен ОТИ, балл	свыше 40 пар поездов в сутки	4
	менее 40, но более 20 пар поездов в сутки	2
	менее 20 пар поездов в сутки, но более 5 пар поездов в сутки	1
	менее 5 пар поездов в сутки	0
Время восстановления ОТИ при совершении АНВ, приведшего к полному прекращению транспортной функции ОТИ, балл	до 5-ти суток	1
	от 5-ти до 15-ти суток	2
	от 15-ти до 30-ти суток	10
	в срок 30 суток и более	20
Площадь капитальных сооружений на ОТИ (производственный и технологический комплекс), балл	не более 50000 кв.м.	1
	от 50000 до 100000 кв.м.	2
	от 100000 до 1000000 кв.м.	3
	свыше 1000000 кв.м.	4
Площадь капитальных зданий на ОТИ (производственные здания), балл	1-этажные строения не более 500 кв.м.	1
	1-2-этажные строения от 500 до 1000 кв.м.	2
	до 4-х этажей или занимают общую площадь от 1000 до 10000 кв.м.	3
	выше 4-х этажей или занимают общую площадь свыше 10000 кв.м.	4
Площадь помещений ОТИ, предназначенных для пассажиров пользователей и посетителей, балл	площади отсутствуют	0
	не более 500 кв.м.	1
	от 500 до 1000 кв.м.	2
	от 1000 до 5000 кв.м.	5
	свыше 5000 кв.м.	6
	не дублируется ж/д и другими видами транспорта	4
	дублируется всеми видами транспорта в объеме до 50%	3
	дублируется ж/д транспортом в объеме не менее 50%	2
	дублируется ж/д транспортом в полном объеме	1
	наличие 1 и более памятников архитектуры, взятых под охрану государством	1
	отсутствие памятников архитектуры, взятых под охрану государством	0
	ОТИ обеспечивает транспортную функцию в интересах одного региона	0
	ОТИ обеспечивает транспортную функцию в интересах нескольких регионов	1
	ОТИ используется при осуществлении международных перевозок	1
	восстановление за счет сил и средств собственника ОТИ	1
	восстановление с привлечением сил и средств других юридических лиц (при отсутствии сил и средств владельца ОТИ)	2
	восстановление за счет сил и средств собственника ОТИ с привлечением сил и средств других юр. лиц, при содействии ФО исполнительной власти РФ	3
	восстановление в координации и под руководством уполномоченных федеральных органов исполнительной власти РФ, путем привлечения дополнительных сил и средств	4
	свыше 20 лет	1
	от 5-ти до 20 лет	2
	до 5-ти лет	3
	менее 5-ти лет	1
	более 5-ти лет	0

	имеет меньшую стоимость, чем имущество собственника ОТИ	1
	имеет большую стоимость, чем имущество собственника ОТИ	3
	непосредственно обеспечивает транспортную функцию только ОТИ	2
	непосредственно обеспечивает транспортную функцию всей железнодорожной линии, на которой расположен ОТИ	3
	оборудование отсутствует	0
	оборудование представлено отдельными рабочими станциями	1
	функционирует в рамках одной локальной вычислительной сети	2
	функционирует в рамках нескольких вычислительных сетей	3
	ОТИ участвует в обеспечении перевозок ОВ	1
	на ОТИ организована выгрузка-погрузка ОВ	2
	ОТИ задействуется при выполнении технических операций с ТС, перевозимыми АОХВ	3
	на ОТИ организована выгрузка-погрузка (складированы) АОХВ	4
	не осуществляется управление	0
	на ОТИ осуществляется управление ж/д транспортом региона	11
	на ОТИ осуществляется управление ж/д транспортом нескольких регионов	12
Общее количество баллов		24
Возможный материальный ущерб и ущерб окружающей среде, руб.	до 10 млн. (4 категория)	менее 18
	от 10 до 50 млн. (3 категория)	18-27
	от 50 до 100 млн. (2 категория)	28-35
	свыше 100 млн. (1 категория)	36 и более
Возможный ущерб от 10 до 50 млн., категория 3		---

2. Определите основные уязвимости пассажирского вагоноремонтного депо.



1-вагоносборочный участок; 2-отделение ремонта автосцепки; 3-участок ремонта щелочных аккумуляторных батарей; 4-участок ремонта кислотных аккумуляторных батарей; 5- участок ремонта электрооборудования вагонов; 6- участок ремонта холодильного оборудования; 7- участок ремонта генераторов; 8- участок ремонта карданных валов; 9- участок ремонта гидравлических гасителей колебаний; 10-отделение ремонта и изготовления деталей из полимеров; 11- столярное отделение; 12-стекольно-обойное отделение; 13- электросварочное отделение; 14- слесарно-механическое отделение; 15-инструментальное отделение; 16- отделение для ремонта приборов отопления и водоснабжения; 17- кладовая хранения красок и растворителей; 18- дробеструйное отделение; 19-окрасочно-сушильная камера; 20-краскозаготовительное отделение; 21-туалет; 22- кузнечно-пружинное отделение; 23-отделение для ремонта замков и фильтров; 24- отделение ремонта автотормозов; 25-тележечный цех; 26- -колесно-роликовый цех; 27- склад колесных пар

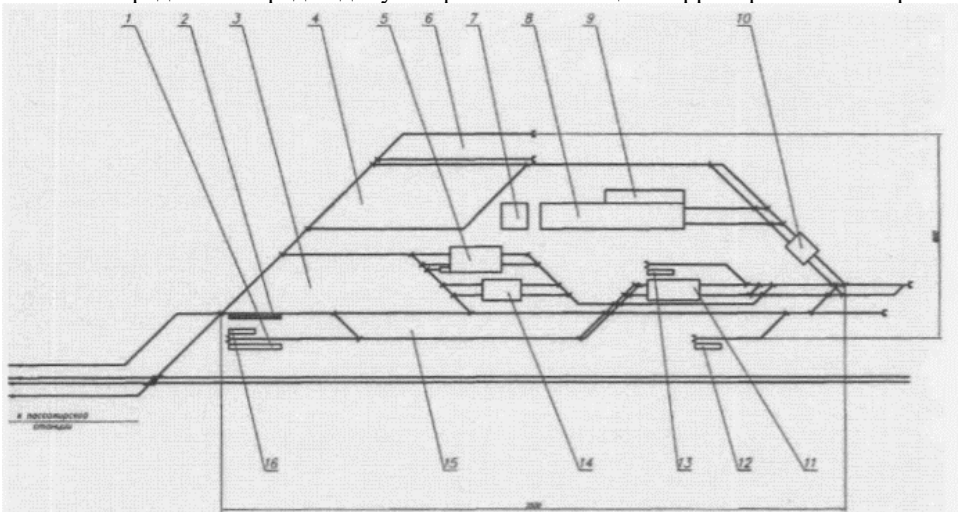
3. Разработайте План обеспечения транспортной безопасности объекта транспортной инфраструктуры.

ОПК-4.3: Использует методы расчета показателей надежности работы оборудования при проектировании и эксплуатации технических систем

Обучающийся владеет: современными методами определения заданного уровня транспортной безопасности; современными методами обеспечения заданного уровня транспортной безопасности; современными методами прогнозирования перспектив повышения уровня транспортной безопасности.

**Примеры заданий:**

1. Определите порядок допуска физических лиц на территорию пассажирской станции.



1 - почтово-багажный терминал; 2 - мусоросборники; 3 - парк резервных вагонов; 4 - парк отправления; 5 - ВРД; 6 - пути отстоя пригородных поездов; 7 - производственно-административно-бытовой корпус ВРД; 8 - РЭД; 9 - производственно-административно-бытовой корпус РЭД; 10 - канализационный приемник; 11 - ВММ; 12 - пункт ТО и экипировки вагонов-ресторанов; 13 - пункт дезинфекционной обработки; 14 - цех текущего отцепочного ремонта; 15 - парк приема; 16 - пункт ТО и экипировки почтовых и багажных вагонов.

2. При перестановке двух цистерн с бензином на запасной путь станции, по 60 т каждая, произошла утечка груза через нижний люк с последующим возгоранием от постороннего источника. Возник пожар с разрушением емкостей и разливом бензина на площади 200 м<sup>2</sup>. Оценить пожарную обстановку на станции и прилегающей к ней территории.
3. Вы являетесь сотрудником сил обеспечения транспортной безопасности, на которого возложены задачи по сопровождению посетителей, прибывающих на ОТИ (станция, вокзал) в технологическом секторе зоны транспортной безопасности. В ходе сопровождения Вами выявлено физическое лицо без постоянного пропуска, находящегося на видном месте поверх одежды. Ваши действия?

ОПК-4.3: Использует методы расчета показателей надежности работы оборудования при проектировании и эксплуатации технических систем

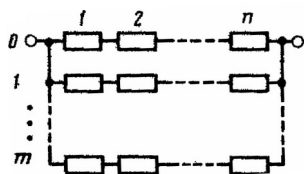
Обучающийся умеет: определять текущий уровень надежности техники; оценивать надежность техники, обеспечиваемую принятой системой технической эксплуатации; проводить техническую экспертизу и разрабатывать необходимые изменения в системе эксплуатации, обеспечивающие поддержание и повышение надежности техники.

**Примеры заданий:**

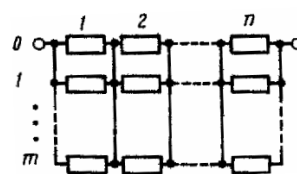
47. На испытание поставлено  $N_0 = 1000$  образцов неремонтируемой аппаратуры. Число отказов  $n(\Delta t)$  зафиксированных через 100 часов работы  $n(\Delta t) = 44$ . Определите вероятность безотказной работы  $P^*(t)$ .
48. На испытание поставлено  $N_0 = 1000$  образцов неремонтируемой аппаратуры. Число отказов  $n(\Delta t)$  зафиксированных через 100 часов работы  $n(\Delta t) = 75$ . Определите частоту отказов  $f^*(t)$ .
49. При эксплуатации системы автоматики было зафиксировано  $n = 44$  отказов в течение 6000 ч. Суммарное время восстановления составило 12,5 часа. Определите среднее время восстановления  $T_B$ .
50. При эксплуатации системы автоматики было зафиксировано  $n = 44$  отказов в течение 6000 ч. Суммарное время восстановления составило 12,5 часа. Время, затраченное на профилактику, в среднем больше

времени восстановления в 1,6 раза. Определите коэффициент готовности  $K_r$ .

51. Имеется устройство из пяти элементов, в котором отказ хотя бы одного элемента приводит к отказу всего объекта в целом. Составьте его структурную схему надежности.
52. Имеется устройство из четырех элементов, которое отказывает только при отказе всех составляющих его элементов. Составьте его структурную схему надежности.
53. Имеется реле, содержащее якорь, две обмотки и три контакта. Реле работоспособно, если работоспособны его якорь, хотя бы одна из обмоток и хотя бы один из контактов. Составьте его структурную схему надежности.
54. Нарисуйте структурную схему надежности системы, имеющей общее резервирование с постоянно включенным резервом и с целой кратностью.
55. Нарисуйте структурную схему надежности системы, имеющей раздельное резервирование с постоянно включенным резервом и с целой кратностью.
56. Нарисуйте структурную схему надежности системы, имеющей общее резервирование замещением с целой кратностью.
57. Нарисуйте структурную схему надежности системы, имеющей раздельное резервирование замещением с целой кратностью.
58. Нарисуйте структурную схему надежности системы, имеющей раздельное резервирование замещением с дробной кратностью (скользящее резервирование).
59. Имеется вычислительная система, состоящая из двух ЭВМ, работающих одновременно, и третьей ЭВМ – резервной, используемой в режиме нагруженного резерва и дублирующей постоянно только первую ЭВМ. Составьте структурную схему надежности системы.
60. Имеется две резервированных системы: 1 – с общим горячим резервированием с целой кратностью; 2 - с раздельным горячим резервированием с целой кратностью, структурные схемы надежности которых и выражения для вероятности безотказной работы приведены на рисунках. Какой из примененных способов резервирования более эффективен для повышения надежности?

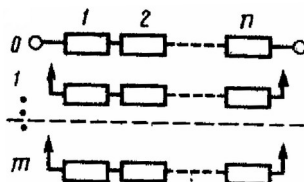


$$P_c(t) = 1 - (1 - e^{-\lambda_0 t})^{m+1}$$



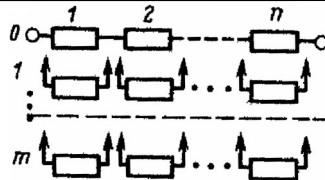
$$P_c(t) = [1 - (1 - e^{-\lambda t})^{m+1}]^n$$

61. Имеется две резервированных системы: 1 – с общим резервированием замещением с целой кратностью; 2 - с раздельным резервированием замещением с целой кратностью, структурные схемы надежности которых и выражения для вероятности безотказной работы приведены на рисунках. Какой из примененных способов резервирования более эффективен для повышения надежности?



$$P_c(t) = e^{-\lambda_0 t} \cdot \left[ 1 + \lambda_0 t + \frac{(\lambda_0 t)^2}{2!} + \frac{(\lambda_0 t)^3}{3!} + \frac{(\lambda_0 t)^4}{4!} + \frac{(\lambda_0 t)^5}{5!} \right]$$





$$P_c(t) = e^{-\lambda_0 t} \cdot \left[ 1 + \lambda t + \frac{(\lambda t)^2}{2!} + \frac{(\lambda t)^3}{3!} + \frac{(\lambda t)^4}{4!} + \frac{(\lambda t)^5}{5!} \right]$$

62. Имеется система с интенсивностью отказов  $\lambda = 0,25$  1/год. Определить периодичность проведения технического обслуживания для поддержания требуемого уровня надежности  $P_{\min} = 0,95$ .
63. Укажите вид отказа, если в результате экспертизы выяснилось, что он произошел из-за неправильного назначения материала детали.

ОПК-4.3: Использует методы расчета надежности оборудования проектировании эксплуатации систем

Обучающийся владеет: действующими методами оценки текущей надежности техники; принятыми методами прогнозирования надежности техники при использовании конкретной системы технической эксплуатации; современными методами выбора оптимальной системы технической эксплуатации, обеспечивающей поддержание и повышение уровня надежности техники.

**Примеры заданий:**

64. На испытание поставлено  $N_0 = 2000$  образцов неремонтируемой аппаратуры. Число отказов  $n(\Delta t)$  зафиксированных через 100 часов работы  $n(\Delta t) = 75$ . Определите вероятность отказа  $Q^*(t)$ .
65. На испытание поставлено  $N_0 = 1000$  образцов неремонтируемой аппаратуры. Число отказов  $n(\Delta t)$  зафиксированных через 100 часов работы  $n(\Delta t) = 75$ . Определите интенсивность отказов  $\lambda^*(t)$ .
66. При эксплуатации системы автоматики было зафиксировано  $n = 53$  отказов в течение 6000 ч. Суммарное время восстановления составило 15,5 часа. Определите среднюю наработку на отказ  $T_{cp}$ .
67. При эксплуатации системы автоматики было зафиксировано  $n = 44$  отказов в течение 6000 ч. Суммарное время восстановления составило 12,5 часа. Время, затраченное на профилактику, в среднем больше времени восстановления в 1,4 раза. Определите коэффициент простоя  $K_n$ .
68. На испытание поставлено  $N_0 = 1000$  образцов неремонтируемой аппаратуры. Число отказов  $n(\Delta t)$  зафиксированных через 100 часов работы  $n(\Delta t) = 75$ . Определите среднюю наработку до отказа  $T^*$ .
69. При эксплуатации системы автоматики было зафиксировано  $n = 44$  отказов в течение 6000 ч. Суммарное время восстановления составило 12,5 часа. Время, затраченное на профилактику, в среднем больше времени восстановления в 1,3 раза. Определите коэффициент технического использования  $K_n$ .
70. Поясните расчетное выражение для коэффициента режима работы полупроводниковых элементов.

$$K_p = A \exp \left[ \frac{N_T}{273 + t_{окр} + \Delta t K_H} + \left( \frac{273 + t_{окр} + \Delta t K_H}{T_M} \right)^L \right]$$

71. Поясните расчетное выражение для коэффициента режима работы конденсаторов.

$$K_p = A \left[ \left( \frac{K_H}{N_S} \right)^H + 1 \right] \exp \left[ B \left( \frac{t_{окр} + 273}{N_T} \right)^G \right]$$

72. Поясните расчетное выражение для коэффициента режима работы резисторов.

$$K_p = A \exp \left[ B \left( \frac{t_{окр} + 273}{N_T} \right)^G \right] \exp \left\{ \left[ \left( \frac{K_H}{N_S} \right) \left( \frac{t_{окр} + 273}{273} \right)^J \right]^H \right\}$$

73. Поясните расчетное выражение для коэффициента режима работы резисторов.

$$K_p = A \exp \left[ B \left( \frac{t_{\text{окр}} + 273}{N_T} \right)^G \right] \exp \left\{ \left[ \left( \frac{K_H}{N_S} \right) \left( \frac{t_{\text{окр}} + 273}{273} \right)^J \right]^H \right\}$$

74. Поясните порядок определения значения коэффициента эксплуатации, зависящего от жесткости условий эксплуатации устройства.

### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Определение транспортной безопасности. Определение объекту транспортной инфраструктуры (ОТИ) и элементы ОТИ. Понятия «транспортный комплекс», «субъект транспортной инфраструктуры», «перевозчик».
2. Что понимается под ОЖДТ? Объекты железнодорожной инфраструктуры. Основные элементы железнодорожной станции, дайте им краткую характеристику. Основные транспортные средства.
3. Что понимается под актом незаконного вмешательства (АНВ). Группы категорирования ОТИ. Содержание уровней безопасности.
4. Основные документы нормативно-правовой базы РФ, в которых определены основные положения по обеспечению транспортной безопасности. Основные задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) и Гражданской обороны.
5. Основные мероприятия, которые выполняются на ОЖДТ при первом уровне безопасности. Основные мероприятия, которые выполняются на ОЖДТ при втором уровне безопасности. Основные мероприятия, которые выполняются на ОЖДТ при третьем уровне безопасности.
6. Основные критерии оценки при категорировании ОЖДТ. Цель и задачи информационного обеспечения транспортной безопасности. Основные виды ответственности работников за утерю документов или разглашение сведений содержащихся в документах со служебной информацией ограниченного распространения.
7. Основные требования по подготовке железнодорожных станций и узлов к аварийному режиму работы. Основные требования по подготовке локомотивного и вагонного хозяйств к аварийному режиму работы. Основные требования по подготовке складов и хранилищ ГСМ к аварийному режиму работы.
8. Основные мероприятия, представляющие собой комплекс защиты населения и территорий в случае ЧС. Организационные мероприятия по защите рабочих и служащих ОЖДТ. Специальные мероприятия по защите рабочих и служащих ОЖДТ.
9. Основные инженерно-технические мероприятия по оборудованию инженерно-технического комплекса. Сущность и основные задачи повышения устойчивости функционирования объектов железнодорожного транспорта (ПУФО). Основные мероприятия по организации транспортной безопасности.
10. Основные угрозы и источники опасности на транспорте. Сущность терроризма и его виды. Отличительные признаки, присущие любому виду терроризма. Классификацию (типологию) современного терроризма. Основные принципы и задачи по борьбе с терроризмом.
11. Основные формы и способы террористической деятельности. Цели и объекты современного терроризма. Исторические этапы развития терроризма в мире.
12. Сущность, предназначение и структура инженерно-технической системы обеспечения транспортной безопасности. Основные сведения, отображаемые в плане обеспечения транспортной безопасности ОТИ и ТС.
13. Основные сведения, отображаемые в плане охраны объекта. Основные сведения, отображаемые на схеме охраны объекта. Основные силы и средства обеспечения транспортной безопасности.

14. Организация и основные требования к оснащению ОТИ и ТС техническими средствами обеспечения транспортной безопасности. Средства диверсионно-террористической деятельности (ДТС) и средства досмотра пассажиров, багажа и ручной клади. Основные методы и способы контроля потока людей. Основные требования, предъявляемые к оборудованию постов контроля людей и ручной клади.
15. Теоретические основы метода визуальной диагностики (профайлинга) психоэмоционального состояния человека. Рекомендации по порядку проведения собеседования с физическими лицами для выявления подготовки акта незаконного вмешательства на железнодорожном транспорте.
16. Понятия надежности, безотказности, долговечности, сохраняемости, ремонтпригодности, безопасности. Понятия исправности, работоспособности и неработоспособности, предельного состояния и повреждения.
17. Понятия отказа, внезапного отказа, постепенного отказа, независимого, полного и частичного отказа, перемежающегося отказа и избыточности. Понятие системы и элемента, восстанавливаемого и невосстанавливаемого объекта.
18. Параметрический и непараметрический подходы в расчетах надежности. Особенности структурного и функционального расчетов надежности. Три этапа формирования надежности объекта, особенности надежности устройств автоматики и телемеханики. Вероятность безотказной работы, понятие плотности распределения наработки до отказа, понятия интенсивности отказов, понятие средней наработки до отказа.
19. Модель «нагрузка и прочность - случайные величины», понятие коэффициента запаса и способы его снижения. Понятия функций математического ожидания и дисперсии случайных процессов, понятие и свойства функции усталости. Модель «параметр - поле допуска», графическое изображение и допущения. Аналитическая запись модели диагностирования.
20. Физическое толкование закономерности появления отказов невосстанавливаемых объектов.
21. Зависимость интенсивности отказов от наработки. Оценка функций показателей надежности невосстанавливаемых объектов. Учет статистического влияния процесса нагрузки в параметрических моделях.
22. Виды восстанавливаемых объектов, их описание и примеры. Понятие параметра потока отказов, условие постоянства параметра потока отказов. Понятие математического ожидания наработки на отказ объекта с нулевым временем восстановления. Показатели надежности объекта с конечным временем восстановления. Понятие плотности распределения наработки между очередными восстановлениями объекта. Понятие параметра потока восстановлений.
23. Понятие функции готовности и оперативной готовности. Понятие коэффициентов готовности и оперативной готовности. Понятия математического ожидания времени безотказной работы, времени восстановления и времени между очередными событиями потока. Оценка показателей надежности восстанавливаемых объектов.
24. Понятия схождения и различия, достоинства и недостатки расчетов структурной и функциональной надежности. Понятие структурной схемы надежности. Понятие последовательного соединения по надежности для восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов.
25. Области изменения вероятности безотказной работы системы с последовательным соединением элементов. Понятие параллельного соединения по надежности и вычисление функций надежности и ненадежности. Вычисление математического ожидания наработки до отказа и интенсивности отказов при параллельном по надежности соединении элементов. Области изменения вероятности безотказной работы системы с параллельным по надежности соединением элементов.
26. Понятие преобразования «звезда - треугольник» и область его применения. Понятие преобразования «треугольник - звезда» и область его применения. Расчет надежности системы из двух элементов с использованием графов состояний и переходов.
27. Непараметрический расчет надежности протяженных объектов. Параметрический расчет надежности протяженных объектов. Структурное и функциональное

резервирование, достоинства, недостатки и области применения. Пассивное и активное резервирование, области применения.

28. Изменение условий нагружения элементов при пассивном резервировании и его влияние на надежность. Активное резервирование, достоинства и недостатки.
29. Структурная схема общего резервирования. Вероятности отказа и безотказной работы при общем резервировании. Плотность распределения наработки до отказа и интенсивность отказов при общем резервировании. Математическое ожидание наработки до отказа и функция резервирования при общем резервировании.
30. Структурная схема раздельного резервирования. Вероятности отказа и безотказной работы при раздельном резервировании. Плотность распределения наработки до отказа и интенсивность отказов при раздельном резервировании. Математическое ожидание наработки до отказа и функция резервирования при раздельном резервировании.
31. Ненагруженный резерв, особенности и допущения. Расчет вероятности безотказной работы дублированной системы при ненагруженном резерве. Расчет интенсивности отказов дублированной системы при ненагруженном резерве. Расчет показателей надежности при скользящем резервировании.
32. Расчет показателей надежности при резервировании по нагрузке. Модель дублированной восстанавливаемой системы. Вычисление показателей готовности дублируемой восстанавливаемой системы. Расчет функциональной надежности. Модели функциональной надежности. Частные задачи и показатели функциональной надежности устройств автоматики и телемеханики. Порядок расчетов показателей надежности при функциональном резервировании.
33. Анализ эксплуатационной надежности устройств автоматики и телемеханики. Влияние надежности устройств автоматики и телемеханики на работу железнодорожного транспорта. Эксплуатационная надежность объектов систем автоматики и телемеханики. Причины отказов оборудования систем автоматики и телемеханики. Повреждение, старение и износ объектов и систем. Методы повышения эксплуатационной надежности систем автоматики и телемеханики.
34. Классификация стратегий технического обслуживания, критерии их оптимизации. Непараметрические стратегии технического обслуживания. Параметрические стратегии технического обслуживания.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации**

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

- «Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.
- «Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.
- «Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.
- «Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов

превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

### **Критерии формирования оценок по зачету**

**«Зачтено»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

**«Не зачтено»** – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.