

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дзюба Татьяна Ивановна  
Должность: Заместитель директора по УР  
Дата подписания: 20.09.2023 08:22:06  
Уникальный программный ключ:  
e447a1f4f44450ff1eada727e74f43e93fe7ff

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»  
(ДВГУПС)

Амурский институт железнодорожного транспорта – филиал федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Свободном  
(АМИЖТ – филиал ДВГУПС в г. Свободном)

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
АМИЖТ – филиала ДВГУПС в  
г. Свободном

\_\_\_\_\_ Т.И. Дзюба

03.06.2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Основы теории надёжности**

для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

специализация: Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Составитель: профессор, Савин Е.З.

Обсуждена на заседании методической комиссии института

Протокол № 9 от 19.05.2022г

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям  
«Системы обеспечения движения поездов»

Протокол № 5 от 27.05.2022г

г. Свободный  
2022 г

Рабочая программа дисциплины Основы теории надёжности

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 217

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

|                         |     |                              |
|-------------------------|-----|------------------------------|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля на курсах:     |
| в том числе:            |     | экзамены (курс) 3            |
| контактная работа       | 10  | контрольных работ 3 курс (1) |
| самостоятельная работа  | 125 |                              |
| часов на контроль       | 9   |                              |

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

| Курс              | 3   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | УП  | РП  |       |     |
| Лекции            | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Практические      | 6   | 6   | 6     | 6   |
| Итого ауд.        | 10  | 10  | 10    | 10  |
| Контактная работа | 10  | 10  | 10    | 10  |
| Сам. работа       | 125 | 125 | 125   | 125 |
| Часы на контроль  | 9   | 9   | 9     | 9   |
| Итого             | 144 | 144 | 144   | 144 |

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Основные понятия теории надежности; виды отказов, свойства и показатели надежности; априорная и эксплуатационная надежность объектов; законы распределения показателей надежности; способы повышения надежности устройств, виды резервирования, параметрическая надежность; методы расчета надежности; контроль показателей надежности по данным эксплуатации; методы определения потребности запасных частей; взаимосвязь надежности оборудования и безопасности движения поездов. |
|-----|---|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                 |  |
|-----------------|--|
| Код дисциплины: | Б1.О.19  |
| <b>2.1</b>      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1           | Электроника  |
| 2.1.2           | Физика   |
| <b>2.2</b>      | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1           | Технологическая практика   |

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов**

**Знать:**

Требования надежности основных систем железнодорожного транспорта и методы расчета показателей надежности  
Принципы проектирования транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов  
Физико-математические методы расчёта механизмов и механических систем.

**Уметь:**

Применять показатели надежности при формировании технических заданий и разработке технической документации  
Применять системы автоматизированного проектирования на базе отечественного и зарубежного программного обеспечения.  
Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем.  
Применять физико-математические методы для расчётов механизмов и сооружений, рационально анализирует механические системы  
Выполнять проектирование транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

**Владеть:**

Навыками построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей конкретных инженерных объектов и сооружений  
Навыками проектирования транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов  
Навыками применения физико-математические методы для расчёта механизмов и механических систем.

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Курс | Часов | Компетенции | Литература                    | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---|------|-------|-------------|-------------------------------|------------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Лекционные занятия</b>   |      |       |             |                               |            |            |
| 1.1         | Основные понятия теории надежности; виды отказов, свойства и показатели надежности; априорная и эксплуатационная надежность объектов; законы распределения показателей надежности /Лек/ | 3    | 2     | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 | 0          |            |
| 1.2         | Способы повышения надежности устройств, виды резервирования, параметрическая надежность; взаимосвязь надежности оборудования и безопасности движения поездов. /Лек/                     | 3    | 2     | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 | 0          |            |
|             | <b>Раздел 2. Практические занятия</b>   |      |       |             |                               |            |            |

|   |  |   |    |       |                               |   |  |
|---|--|---|----|-------|-------------------------------|---|--|
| 2.1                                     | Методы расчета надежности /Пр/   | 3 | 2  | ОПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 2.2                                     | Контроль показателей надежности по данным эксплуатации /Пр/                        | 3 | 2  | ОПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 2.3                                     | Методы определения потребности запасных частей /Пр/                                | 3 | 2  | ОПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| <b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b> |  |   |    |       |                               |   |  |
| 3.1                                     | Изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе /Ср/ | 3 | 63 | ОПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.2                                     | Выполнение и оформление контрольной работы /Ср/                                    | 3 | 36 | ОПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.3                                     | Подготовка к промежуточному тестированию /Ср/                                      | 3 | 10 | ОПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.4                                     | Подготовка к экзамену /Ср/   | 3 | 16 | ОПК-4 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э2            | 0 |  |
| <b>Раздел 4. Контроль</b>               |  |   |    |       |                               |   |  |
| 4.1                                     | /Экзамен/  | 3 | 9  | ОПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |  |

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

|      | Авторы, составители  | Заглавие   | Издательство, год  |
|------|--|--|--|
| Л1.1 | Антонов А. В.,<br>Никулин М. С.,<br>Никулин А. М.,<br>Чепурко В. А.      | Теория надежности. Статистические модели: Учебное пособие  | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015,<br><a href="http://znanium.com/go.php?id=479401">http://znanium.com/go.php?id=479401</a>  |
| Л1.2 | Пшеничкина В. А.,<br>Воронкова Г. В.,<br>Рекунов С. С.,<br>Чураков А. А. | Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций: учебное пособие | Волгоград: Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015,<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434827">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434827</a> |

##### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

|      | Авторы, составители               | Заглавие                         | Издательство, год   |
|------|-----------------------------------|----------------------------------|---|
| Л2.1 | Каштанов В. А.,<br>Медведев А. И. | Теория надежности сложных систем | Москва: Физматлит, 2010,<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68415">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68415</a> |

##### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

|  |  |  |                                 |
|--|--|--|---------------------------------|
|  | Авторы, составители                              | Заглавие   | Издательство, год               |
| ЛЗ.1   | Бузмакова Л.В.                                   | Основы теории надежности: учеб. пособие  | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013, |
| <b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>   |  |  |                                 |
| Э1   | «Университетская библиотека ONLINE               | <a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a>  |                                 |
| Э2   | Электронно-библиотечная система                  | <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>  |                                 |
| <b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>   |  |  |                                 |
| <b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>   |  |  |                                 |
| Microsoft Office Professional Plus 2013 Open license   |  |  |                                 |
| Операционная система MS Windows 10 Professional Open license   |  |  |                                 |
| Free Conference Call (свободная лицензия)  |  |  |                                 |
| Операционная система MS Windows 8.1 Professional Open license  |  |  |                                 |
| <b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>   |  |  |                                 |
| КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>  |  |  |                                 |
| Гарант - <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>   |  |  |                                 |
| <b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>  |  |  |                                 |
| Аудитория  | Назначение                                       | Оснащение  |                                 |
| АМИЖТ<br>Аудитория<br>№200   | лекционная аудитория                             | Комплект мебели, стол для преподавателя, компьютер (комплект) Intel core i7 16gb ; HDD-500gb; wi-Fi; LAN, мультимедийный программно-аппаратный комплекс в комплекте ( камера видеоконференц связи AVAVA; интерактивная доска SMART Notebook ; проектор SMART Notebook; учебная доска двухстворчатая.<br>Free Conference Call (свободная лицензия)<br>Операционная система MS Windows 8.1 Professional Open license |                                 |
| АМИЖТ<br>Аудитория<br>№208   | помещение для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность: Комплект учебной мебели<br>Технические средства обучения: компьютеры<br>Microsoft Office Professional Plus 2013 Open license<br>Операционная система MS Windows 10 Professional Open license<br>Free Conference Call (свободная лицензия)<br>Операционная система MS Windows 8.1 Professional Open license   |                                 |
| <b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>   |  |  |                                 |
| Для продуктивного изучения дисциплины и успешного прохождения контрольных испытаний (текущих и промежуточных) студенту рекомендуется:  |  |  |                                 |
| 1) В самом начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:   |  |  |                                 |
| - рабочая программа дисциплины;  |  |  |                                 |
| - перечень знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;  |  |  |                                 |
| - тематические планы лекций, практических;   |  |  |                                 |
| - контрольные мероприятия;   |  |  |                                 |
| - список основной и дополнительной литературы, а также электронных ресурсов;   |  |  |                                 |
| - перечень вопросов к экзамену.  |  |  |                                 |
| 2) В начале обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.  |  |  |                                 |
| 3) Изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии в бумажном или электронном виде. Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины. |  |  |                                 |
| 4) Согласовать с преподавателем подготовку материалов, полученных в процессе контактной работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, исходя из индивидуальных потребностей. Процесс изучения дисциплины нужно построить с учётом следующих важных моментов:  |  |  |                                 |
| -большой объем дополнительных источников информации;   |  |  |                                 |
| -широчайший разброс научных концепций, точек зрения и мнений по всем вопросам содержания;  |  |  |                                 |
| -значительный объем нормативного материала, подлежащий рассмотрению;   |  |  |                                 |
| -существенно ограниченное количество учебных часов, отведенное на изучение дисциплины.   |  |  |                                 |
| 5) Приступать к изучению отдельных тем в установленном порядке. Получив представление об основном содержании темы, необходимо изучить материал с помощью основной и дополнительной литературы. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.  |  |  |                                 |

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

## Оценочные материалы при формировании рабочей программы дисциплины: Основы теории надежности

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

Показатели и критерии оценивания компетенций ОПК-4

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

Шкалы оценивания компетенций ОПК-4 при сдаче экзамена

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций  | Шкала оценивания    |
|---|---|---------------------|
| 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   | Удовлетворительно   | Хорошо   | Отлично   |
| 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 демонстрирует 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. Образец экзаменационного билета

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

| АМИЖТ- филиал ДВГУПС в г.Свободном   |  |   |
|--|--|---|
| ФВО<br>__ семестр 20__ /20__<br>уч.г.  | Экзаменационный билет №1<br>по дисциплине «Основы<br>теории надёжности»<br>для специальности<br>23.05.05 Система<br>обеспечения движения поездов<br>Специализации:<br>Автоматика и телемеханика на<br>железнодорожном транспорте | УТВЕРЖДАЮ»<br>Зам. директора по УР<br><br>____ Дзюба Т.И.<br>«__» _____ 20__ г. |
| 1. Эффективность методов повышения надежности (ОПК-4).                       |  |   |
| 2. Резервирование. Способы и виды резервирования. Структурные схемы (ОПК-4). |  |   |
| 3. Анализ безопасности дублированных и мажоритарных систем. (ОПК-4).         |  |   |
| Профессор _____ Е.З. Савин   |  |   |

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.**

Примерные задания теста

1. Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта (ОПК-4)

- А) сохраняемость
- Б) долговечность
- В) безотказность
- Г) ремонтпригодность

2. Отказы, развивающиеся сравнительно медленно, являются чаще всего следствием износа и старения элементов, нарушения регулировок и т.п. (ОПК-4)

- А) зависимые
- Б) внезапные
- В) явные
- Г) постепенные

3. Устройство, исправность и работоспособность которого при отказе могут быть восстановлены путем ремонта, если это предусмотрено нормативно-технологической документацией (ОПК-4).

- А) ремонтируемое
- Б) невозстанавливаемое
- В) неремонтируемое
- Г) восстанавливаемое

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной и рейтинговой системами оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, устанавливается посредством следующей таблицы:

| Объект оценки | Показатели оценивания результатов обучения | Оценка                | Уровень результатов обучения |
|---------------|--|-----------------------|------------------------------|
| Обучающийся   | 60 баллов и менее                          | «Неудовлетворительно» | Низкий уровень               |
|               | 74 – 61 баллов                             | «Удовлетворительно»   | Пороговый уровень            |
|               | 84 – 75 баллов                             | «Хорошо»              | Повышенный уровень           |
|               | 100 – 85 баллов                            | «Отлично»             | Высокий уровень              |

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задание экзаменационного билета.

| Элементы оценивания   | Содержание шкалы оценивания  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
|   | Неудовлетворительно  | Удовлетворительно   | Хорошо   | Отлично  |
| 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 |
| Качество ответов на дополнительные вопросы  | На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.    | Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.   | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.<br>2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы | Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.  |

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