МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра техносферной безопасности

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для студентов заочной формы обучения**

*(ускоренного обучения)*

**по дисциплине – Б1.О.19** «Надежность технических систем»

наименование дисциплины (модуля)

**Направление подготовки** 20.03.01 Техносферная безопасность

код и наименование специальности

Профиль "Безопасность технологических процессов и производств"

(уровень академический бакалавриат)

|  |  |
| --- | --- |
| Виды занятий | Распределение часов в 5 семестре |
| 1 | 2 |
| Общая трудоемкость | 144 |
| Аудиторные занятия, в т.ч.: | 8 |
| лекционные (ЛК) | 4 |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ) | 4 |
| лабораторные (ЛР) | 0 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) | 136 |
| Форма промежуточного контроля в семестре | 36  Экзамен |

Задачи изучения дисциплины «Надежность технических систем» - изучение основных аспектов надежности как комплексного свойства технического объекта. Приобретение необходимых теоретических знаний в области техносферной безопасности.

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины Код и наименование компетенции ОПК-1: способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности ПК-3: способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники ПК-4: способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности ПК-17: способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска.

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы Код и наименование компетенции.

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В качестве оценки знаний обучающихся производится тестирование на компьютере или на выданных тест-заданиях. Затем проводится краткое собеседование согласно перечню вопросов к экзамену. При проведении промежуточной аттестации по общим результатам выставляется оценка.

**Обучающийся знает:** свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность его выполнять требуемые функции в течение и после хранения и транспортировки, вероятность безотказной работы системы, состоящей из двух последовательно соединенных элементов, единичные и комплексные показатели надежности, количественное и качественное определение показателей угроз и вызовов безопасности технических систем и их отдельных компонентов

**Обучающийся умеет:** найти вероятность безотказной работы и отказа агрегатов, определять частоту и интенсивность отказов в промежутке времени.

**Обучающийся владеет:** методикой определения средней наработки на отказ ПК-3: способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники

**Обучающийся знает:** ожидаемую частоту или вероятность возникновения опасностей определенного класса или же размер возможного ущерба (потерь, вреда) от нежелательного события, или комбинации этих величин, вынужденный риск, источники технического риска, предварительный анализ опасностей, конструктивные способы обеспечения надежности

**Обучающийся умеет:** определить наработку на отказ системы, если справедлив экспоненциальный закон распределения наработки на отказ для каждого агрегата, определять средний ресурс двигателя, 90%- ный ресурс, вероятность того, что ресурс окажется не больше среднего ресурса, количество двигателей из общей партии, которые будут отправлены на капитальный ремонт при пробеге до 100 тыс. км

**Обучающийся владеет:** методикой определения вероятности того, что после ремонта хотя бы один узел изделия будет неисправным. ПК-4: способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности

Обучающийся знает: вероятность безотказной работы тепловозов по результатам испытаний в течение времени наработки, цели расчета надежности технических устройств, критерии безотказности технических систем, цели применения вероятностных методов оценки технических систем, управление рисками

Обучающийся умеет: находить полную (среднюю) надежность изделия, определить вероятности безотказной работы и отказа

Обучающийся владеет: методикой определения частоты и интенсивности отказов электронных элементов в промежутке времени работы ПК-17: способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска

Обучающийся знает: приемлемый риск, научные методы эксплуатации, анализ надежности с помощью дерева отказов, ожидаемую частоту или вероятность возникновения опасностей определенного класса или же размер возможного ущерба (потерь, вреда) от нежелательного события, или же некоторой комбинации этих величин, варианты разработки рекомендаций по уменьшению риска Обучающийся умеет: определить уровень безопасности людей и его соответствие требованию технического регламента, вычислить вероятность возникновения пожаров

Обучающийся владеет: методикой определения критериев приемлемого риска аварий, на опасных производственных объектах исходя из совокупности условий, включающих: качественные критерии (основанные на лингвистических оценках), отражающие конкретные требования безопасности (например, условия более жестких требований к обеспечению безопасности населения или условия недопущения выхода поражающих факторов за территорию объекта)

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм: 1) собеседование; 2) выполнение заданий.

2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Техническая система. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем.

2. Таксономия опасностей, возникающих при отказе технических систем.

3. Таксономия факторов, обуславливающих возможные отказы технических систем.

4. Безотказность, долговечность, сохраняемость, ремонтопригодность.

5. Виды и характеристики отказов.

6. Обеспечение надежности технических систем на стадии их проектирования.

7. Классификация и характеристика видов риска.

8. Индивидуальный риск.

9. Технический риск.

10. Приемлемый (допустимый) риск.

|  |
| --- |
| Задание:  Весь перечень вопросов должен быть расписан с ответами в индивидуальных тетрадях и выставлен в личных кабинетах студента! |

3. СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ивашко, В.С. Надежность технических систем : курс лекций / В.С. Ивашко, В.В. Кураш, П.Е. Круглый.– Мн.: БГАТУ, 2003.

2. Основы надежности сельскохозяйственной техники : курс лекций / В.С. Ивашко [и др.].– Мн.: БГАТУ, 2001.

3. Надежность и ремонт машин / под ред. В.В. Курчаткина.– М.: Колос, 2000.

4. Машинострение : энциклопедия. Т. 4. Надежность машин / В.В. Клюев [и др.].– М.: Машиностроение, 2001.

5. Инженерные методы обеспечения надежности систем / Диллон Б., Сингх Ч. – М.: Мир, 1984. – 318с.

Преподаватель Зарыхта Виктория Викторовна

канд. техн. наук

Заведующий кафедрой ТБ Звягинцев Владимир Викторович

канд. техн. наук, доцент