Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерного факультета

_____ П.Н. Вылегжанин

"18" апреля 2023 г.

Надежность технических систем и техногенный риск

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **эксплуатации и ремонта машинно-тракторного парка**

Учебный план Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Защита в чрезвычайных ситуациях"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 52
самостоятельная работа 29
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	52	52	52	52
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	29	29	29	29
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 4285BD6BEB8900E0BFFD5A2C6C4531B6
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 25.05.2023 до 17.08.2024

Киров 2023

Программу составил(и):

д.т.н., профессор кафедры эксплуатации и ремонта машинно-тракторного парка, Баранов Николай Федотович _____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент кафедры эксплуатации и ремонта машинно-тракторного парка, Фуфачев Вадим Сергеевич

_____

Рабочая программа дисциплины

Надежность технических систем и техногенный риск

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Защита в чрезвычайных ситуациях"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 18.04.2023 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

инженерного факультета Протокол № 8 от "18" апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

эксплуатации и ремонта машинно-тракторного парка

Протокол № 8 от " 18 " апреля 2023 г.

Зав. кафедрой _____к.т.н., доцент Созонтов Александр Владимирович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

эксплуатации и ремонта машинно-тракторного парка

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

эксплуатации и ремонта машинно-тракторного парка

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

эксплуатации и ремонта машинно-тракторного парка

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

эксплуатации и ремонта машинно-тракторного парка

Протокол от "__" _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	обеспечить грамотное использование техники, реализовать те показатели надежности, которые заложены в их конструкции при создании. Приобрести знания и практические навыки по надежности технических систем и техногенному риску
1.2	.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1	Способен повышать устойчивость функционирования эксплуатируемых объектов организации от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов и чрезвычайных ситуаций
ПК-1.2	Анализирует результаты проведения исследований устойчивости функционирования объектов организации, готовит предложения по повышению надежности функционирования объектов организации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы теории надежности				
1.1	Введение. Значение проблемы надежности технических объектов, основные задачи повышения надежности при проектировании, изготовлении и эксплуатации машин.Основные понятия и положения теории надежности /Лек/	6	2	1	
1.2	Случайный характер отказов технических объектов. Количественные показатели надежности. /Лек/	6	2	1	
1.3	Математические методы определения показателей надежности. Организация сбора информации по показателям надежности технических объектов, виды информации. Обработка полной информации по показателям надежности.Обработка усеченной информации по показателям надежности. /Лек/	6	2	1	
1.4	Физические основы надежности машин. Закономерности изнашивания деталей машин. Определение допустимых и предельныхизносов деталей и прогнозирование их ресурса.Физические основы надежности машин.Физическая сущность возникновения отказов.Классификация отказов по причинно-следственным критериям. /Лек/	6	2	1	
1.5	Определение надежности сложных систем по характеристикам их элементов. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Надежность систем с последовательным и параллельным соединением элементов. Резервирование – один из основных методов повышения надежности машин. /Лек/	6	2	0	
1.6	Номенклатура основных источников аварий и катастроф.Классификация аварий и катастроф /Лек/	6	2	1	
1.7	Статистика аварий и катастроф. Причины аварийности на производстве.Прогнозирование аварий и катастроф. /Лек/	6	2	1	
1.8	Основы теории риска.Анализ риска. /Лек/	6	2	0	
1.9	Нормативные значения риска. Снижение опасности риска.Управление риском. Допустимый риск /Лек/	6	2	0	
1.10	«Обработка информации по показателям надежности» построение статистич. ряда, /Пр/	6	2	1	
1.11	«Обработка информации по показателям надежности» определение характеристик распределения, проверка информации на выпадающие точки /Пр/	6	6	1	
1.12	«Обработка информации по показателям надежности» графическое изображение опытной информации, определение коэффициента вариации /Пр/	6	4	1	
1.13	«Обработка информации по показателям надежности» - выбор теоретического закона распределения /Пр/	6	4	1	
1.14	«Обработка информации по показателям надежности» - оценка совпадений опытного и теоретического совпадений /Пр/	6	4	1	

1.15	«Обработка информации по показателям надежности»- определение доверительных границ рассеивания и относительной ошибки /Пр/	6	4	0	
1.16	Обработка усеченной информации по показателям надежности графическим методом /Пр/	6	4	1	
1.17	Обработка многократно усеченной информации. Решение задач по расчету показателей надежности /Пр/	6	6	0	
1.18	Подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	6	5	0	
1.19	Классификация отказов машин и её использование для повышения надежности машин /Ср/	6	2	0	
1.20	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Следствия этих теорем /Ср/	6	2	0	
1.21	Комплексные показатели надежности машин /Ср/	6	2	0	
1.22	Резервирование как метод повышения надежности машин, способы резервирования /Ср/	6	6	0	
1.23	Оценка надежности машин при общем и раздельном постоянном резервировании /Ср/	6	12	0	
1.24	Экзамен /Экзамен/	6	27	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л.1	Кремер, Н. Ш.	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. для студентов вузов	М.: ЮНИТИ, 2010
Л.2	Гмурман, В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавров : учеб. пособие для студентов вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/431095	М.: Юрайт, 2019
Л.3	под ред. В. В. Курчаткина	Надежность и ремонт машин: учеб. для студентов высш. учеб. заведений по агроинженер. специальностям	М.: Колос, 2000
Л.4	Н. Ф. Баранов	Надежность технических систем и техногеннный риск [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2018
Л.5	Сапожников В.В., Сапожников В.П., Ефанов Д.В.	Основы теории надежности и технической диагностики [Электронный ресурс]: Учебник Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/115495/#1	Лань, 2019
Л.6	Девисилов В. А., под ред., Девисилов В. А., Чура Н. Н.	Техногенный риск: Учебное пособие Режим доступа: https://book.ru/book/933635	Москва: КноРус, 2020
Л.7	Чепегин И. В.	Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/138284	Казань: КНИТУ, 2017
Л.8	Белинская И. В., Сковородин В. Я.	Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие для практических занятий для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 техносферная безопасность (очная форма обучения) Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/162809	Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана
Э2	Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http:// https:// https://www.mchs.gov.ru - Загл. с экрана

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.5	Free Commander 2009/02b
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных	
6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; деловые и ролевые игры; разбор конкретных ситуаций.

Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

– самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
– подготовка к лекциям и практическим занятиям;
– выполнение контрольной домашней работы и иных индивидуальных заданий;
– подготовка к мероприятиям текущего контроля;
– подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских) занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и практическим занятиям.

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Цель практических (семинарских) занятий заключается в закреплении теоретического материала по наиболее важным темам, в развитии у обучающихся навыков критического мышления в данной области знания, умений работы с учебной и научной литературой, нормативными материалами. В ходе подготовки к практическому (семинарскому) занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, досконально изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу. Рекомендуется обращение обучающихся к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации по теме, что позволяет в значительной мере углубить проблему и разнообразить процесс ее обсуждения.

3. Выполнение домашней контрольной работы.

Контрольная работа является одним из основных видов самостоятельной работы, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является формирование навыков самостоятельного творческого решения профессиональных задач. Задачами выполнения контрольной работы являются систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных обучающимся знаний, умений и навыков по

дисциплине. Обучающийся выполняет контрольную работу по утвержденной теме под руководством преподавателя.
4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля.
В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством текущего контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.
5. Подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Надежность технических систем и техногенный риск

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Защита в чрезвычайных ситуациях»
Квалификация бакалавр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «**Надежность технических систем и техногенный риск**» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основании:
федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

– основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность Направленность (профиль) программы бакалавриата «Защита в чрезвычайных ситуациях»;

- Положения «О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

ПК-1: Способен повышать устойчивость функционирования эксплуатируемых объектов организации от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов и чрезвычайных ситуаций

Код формируемой компетенции	**Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы**		
	Начальный	**Основной**	**Заключительный**
ПК-1	Учебная практика (Ознакомительная практика) Теория горения и взрыва	Опасные природные процессы Ноксология Надежность технических систем и техногенный риск Рынок труда и его регулирование в чрезвычайных ситуациях Региональная экономика и влияние на нее чрезвычайных ситуаций Производственная практика (Эксплуатационная практика)	Устойчивость объектов экономики в чрезвычайных ситуациях Материально-техническое обеспечение Производственная практика (Преддипломная практика) Государственная итоговая аттестация

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и наименование формируемых компетенций	**Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции**		**Наименование контролируемых разделов и тем**	**Наименование оценочного средства промежуточной аттестации**
ПК-1: Способен повышать устойчивость функционирования эксплуатируемых объектов организации от опасностей, возникающих при военных конфликтах	ПК-1.2:	Анализирует результаты проведения исследований устойчивости функционирования объектов организации, готовит предложения по повышению надежности функционирования объектов организации	Раздел 1 рабочей программы дисциплины	Вопросы к экзамену

или вследствие этих конфликтов и чрезвычайных ситуаций				

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» применяется аналитическая четырехбалльная шкала оценивания:

Шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		Описание показателя			
1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала	Представлены знания только основного материала, но не усвоены его деталей	Твердое знание материала	Высокий уровень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой
2	Правильность решения практического задания с использованием нормативно - правовых актов, сети «Интернет» и современных информационных технологий	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Обучающийся испытывает затруднения при выполнении практических работ	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий,
3	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается теоретический материал
4	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Имеются пропуски занятий, частичная задолженность по текущему контролю знаний	Активная задолженность отсутствует	Активная задолженность отсутствует

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые экзаменационные билеты
по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск»
для промежуточной аттестации в форме экзамена

Билет №1

1. Значение повышения надежности машин для их эффективного использования
2. Влияние внешних воздействующих факторов на надежность технических систем.

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине
«Надежность технических систем и техногенный риск»

1. Понятие о качестве машин и оборудования.

2. Объекты, состояния и события объектов в теории надежности. Их определение и сущность.
3. Свойства объектов в теории надежности: надежность, безотказность, долговечность. Их определение и сущность.
4. Свойства объектов в теории надежности: Ремонтопригодность, сохраняемость. Их определение и сущность.
5. Внешние и внутренние факторы, влияющие на надежность машин, оборудования, приборов.
6. Классификация видов трения, их характеристики.
7. Теории трения.
8. Понятие об изнашивании, износе, скорости изнашивания, интенсивности изнашивания, износостойкости.
9. Виды изнашивания деталей машин, их классификация.
10. Процессы, вызывающие отказы машин при отсутствии трения.
11. Методы и средства определения износов деталей
12. Закономерности изнашивания деталей машин и установление предельных износов.
13. Определение полного и остаточного ресурса деталей и сопряжений.
14. Постепенные и внезапные отказы. Классификация отказов по времени работы машины.
15. Классификация отказов машин и её использование для повышения надежности машин.
16. Основные этапы математической обработки статистической информации по показателям надежности технических объектов.
17. Построение статистического ряда распределения случайных величин и определение характеристик распределения.
18. Проверка информации на выпадающие точки, графическое изображение опытного распределения.
19. Выравнивание опытной информации по теоретическим законам и проверка правильности выбора теоретического закона по критериям согласия.
20. Определение доверительных границ рассеивания одиночного и среднего значений показателей надежности и ошибки испытаний.
21. Определение минимального количества объектов для проведения испытаний на надежность.
22. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Следствия этих теорем.
23. Количественные показатели безотказности ремонтируемых объектов.
24. Количественные показатели безотказности неремонтируемых объектов.
25. Долговечность и количественные показатели долговечности.
26. Сохраняемость и количественные показатели сохраняемости.
27. Ремонтопригодность и количественные показатели ремонтопригодности.
28. Комплексные показатели надежности машин.
29. Обработка усеченной информации по показателям надежности графическим способом.
30. Обработка многократно усеченной информации по показателям надежности машин и оборудования.
31. Оценка надежности сложных систем при последовательном и параллельном соединении их элементов.
32. Резервирование как метод повышения надежности машин, способы резервирования.
33. Оценка надежности машин при общем и раздельном постоянном резервировании.
34. Влияние внешних воздействующих факторов на надежность технических систем.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» проводится в форме экзамена.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи экзамена, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

- Для подготовки к экзамену рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, электронные ресурсы, предусмотренные РПД, а также вопросы для подготовки к экзамену;
- при подготовке к экзамену обучающийся отмечает наиболее трудные вопросы, по которым получает разъяснения преподавателя во время консультации;
- время и место проведения экзамена указывается в расписании консультаций и экзаменов по дисциплине;
- экзамен проводится в устной форме;
- время для подготовки ответов на вопросы, указанные в экзаменационном билете, ограничено (не более 60 минут);

- по результатам ответов выставляется оценка согласно установленной шкале оценивания;
- в случае получения неудовлетворительной оценки, пересдача экзамена производится согласно расписанию пересдачи экзаменов, составленного деканатом в соответствии с Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
Надежность технических систем и техногенный риск

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Защита в чрезвычайных ситуациях»
Квалификация бакалавр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков в процессе изучения данной дисциплины.

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

ПК-1: Способен повышать устойчивость функционирования эксплуатируемых объектов организации от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов и чрезвычайных ситуаций

3. Банк оценочных средств

Код и наименование формируемых компетенций	**Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции**		**Критерии оценивания**	**Наименование контролируемых разделов и тем**	**Наименование оценочного средства промежуточной аттестации**
ПК-1: Способен повышать устойчивость функционирования эксплуатируемых объектов организации от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов и чрезвычайных ситуаций	ПК-1.2:	Анализирует результаты проведения исследований устойчивости функционирования объектов организации, готовит предложения по повышению надежности функционирования объектов организации	- Полнота знаний контролируемого материала -Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 1 рабочей программы дисциплины	Тестовые задания, доклад

Тестовые задания
по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск»

Текущий контроль в форме тестирования предназначен для оценки теоретических знаний обучающихся.

Результаты текущего тестирования оцениваются посредством двухуровневой шкалы.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	**Показатели оценивания**
зачтено	оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ответил более чем на 2/3 вопросов правильно
Не зачтено	оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если не ответил более чем на 2/3 вопросов

Тестовые задания для проведения текущего контроля знаний
по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск»

1. Какое свойство объекта относится к надежности?

1. Исправность
2. Работоспособность
3. Ремонтопригодность
4. Износостойкость

2. Какой из количественных показателей используется для количественного измерения безотказности?

1. Среднее время устранения отказа

2. Удельная трудоемкость технического обслуживания

3. Наработка до отказа

4. Срок службы

3. Что такое 80% гамма ресурс?

1. 80% от полного ресурса

2. По истечении 80% гамма ресурса 80% объектов достигнут предельного состояния

3. По истечении 80% гамма ресурса 20% объектов достигнут предельного состояния

4. По истечении 80% гамма ресурса остаточный ресурс объекта составит 80% от полного

4. Интенсивность отказов неремонтируемого объекта за интервал наработки $\Delta t\lambda(\Delta t)=0{,}001$ означает?

1. Вероятность отказа объекта за наработку Δt

2. Вероятность безотказной работы за единицу наработки

3. Вероятность отказа за единицу наработки в интервале Δt

4. Количество отказов за наработку Δt

5. Значение функции распределения $F(t)=0{,}7$ означает:

1. Вероятность отказа объекта за наработку **t**

2. Вероятность безотказной работы за наработку **t**

3. Вероятность того, что случайная величина **T** примет значение меньшее **t**

4. Вероятность того, что случайная величина **T** примет значение большее **t**

6. Относительная ошибка испытаний $\varepsilon_\alpha=20\%$ означает:

1. Ошибка при округлении результатов расчета составляет 20%

2. Максимальное отклонение математического ожидания случайной величины от ее среднего значения, полученного по результатам испытания 20%

3. Результат ошибки при измерении параметров технического состояния 20%

4. Погрешность измерительных инструментов 20%

7. Выбрать план испытания для определения показателей безотказности д.в.с. за первую 1000 часов работы.

1. NUN

2. NMT

3. NUT

4. NRT

8. При каком плане испытаний на надежность технических объектов получаем усеченную информацию

1. NUN

2. NMR

3. NUT

4. NRT

9. При ускоренных испытаниях на надежность нагрузку на объект можно увеличить:

1. В 2 раза

2. Пока не произойдет поломка, какой либо детали

3. Пока природа отказов при ускоренных испытаниях останется такой же, как при нормальной эксплуатации

4. Объект должен иметь наработку не менее 50% от проектной

10. Какова связь между надежностью и качеством технических объектов:

1. Качество есть одно из свойств надежности

2. Надежность есть одно из свойств качества

3. Надежность и качество это два самостоятельных оценочных показателя технических объектов

11. У каких деталей наблюдается усталостное изнашивание:

1. Зубья шестерен закрытых передач

2. Коренные и шатунные шейки коленвала

3. Лемехи плугов

4. Пружина

12. Окислительному изнашиванию подвергаются детали:

1. Поршневых колец д.в.с.

2. Рабочие органы автомобилей при хранении

3. Детали автомобилей при контакте с минеральными удобрениями

4. Детали в неподвижных сопряжениях

13. Определительные испытания машин и их агрегатов проводятся с целью:

1. Определения соответствия показателей надежности техническому заданию на проектирование

2. Определения надежности машин после ремонта

3. Определения соответствия надежности серийно выпускаемых машин требованиям технической документации

4. Для определения потребности в запасных частях

14. Контрольные испытания машин и их агрегатов на надежность проводятся с целью:

1. Определение соответствия показателей надежности техническому заданию на проектирование
2. Определение надежности машин после ремонта
3. Определение соответствия надежности серийно выпускаемых машин требованиям технической документации
4. Для определения потребности в запасных частях

15. В каких единицах измеряется износостойкость деталей
1. мм износа на ед. времени
2. мм износа на ед. наработки
3. ед. наработки или времени на мм износа
4. грамм в ед. времени

16. По какому критерию определяется предельное значение износа рабочих органов автомобилей:
1. Экономическому
2. Техническому
3. Качественному и количественному

17. Для уменьшения относительной ошибки испытаний ε_α необходимо:
1. Повысить точность измерения параметров при испытании
2. Повысить точность расчетов при округлении результатов
3. Увеличить количество испытуемых объектов
4. Увеличить продолжительность испытаний

18. Отказ двигателя, вызванный поломкой коленвала из-за несоблюдения радиуса галтели при шлифовании шеек относится:
1. К исследовательским
2. К конструкторским
3. К производственным
4. К эксплуатационным

19. Какие мероприятия повышения надежности машин относятся к эксплуатационным:
1. Повышение качества очистки масла
2. Применение более износостойких материалов
3. Повышение качества обработки поверхности детали
4. Повышение качества мойки деталей при ремонте

20. Наличие запасного колеса на автомобиле относится и резервировано:
1. Замещением
2. Общему
3. Раздельному
4. Нагруженному

Какое свойство объекта относится к надежности
{~ исправность
= ремонтопригодность
~ работоспособность
~износостойкость }

Какой из количественных показателей используется для количественного измерения безотказности
{~ среднее время устранения отказа
= наработка до отказа
~ удельная трудоемкость технического обслуживания
~ срок службы }

Что такое 80% гамма ресурс
{~ 80% от полного ресурса
~ по истечении 80% гамма ресурса 80% объектов достигнут предельного состояния
= по истечении 80% гамма ресурса 20% объектов достигнут предельного состояния
~ по истечении 80% гамма ресурса остаточный ресурс объекта составит 80% от полного }

Интенсивность отказов неремонтируемого объекта за интервал наработки ?t ?(?t)=0,001 означает?
{~ вероятность отказа объекта за наработку ?t
~ вероятность безотказной работы за единицу наработки
= вероятность отказа за единицу наработки в интервале ?t
~ количество отказов за наработку ?t }

Значение функции распределения F(t)=0,7 означает:
{~ вероятность отказа объекта за наработку t
~ вероятность безотказной работы за наработку t
= вероятность того, что случайная величина T примет значение меньшее t

~ вероятность того, что случайная величина T примет значение большее t

Относительная ошибка испытаний ??=20% означает:
{~ ошибка при округлении результатов расчета составляет 20%
= максимальное отклонение математического ожидания случайной величины от ее среднего значения, полученного по результатам испытания 20%
{~ результат ошибки при измерении параметров технического состояния 20%
{~ погрешность измерительных инструментов 20% }

Выбрать план испытания для определения показателей безотказности ДВС за первую 1000 часов работы.
{~ NUN
= NMT
~ NUT
~ NRT }

При каком плане испытаний на надежность технических объектов получаем усеченную информацию
{~ NUN
~ NMR
= NUT
~ NRT }

При ускоренных испытаниях на надежность нагрузку на объект можно увеличить
{~ в 2 раза
~ пока не произойдет поломка какой либо детали
= пока природа отказов при ускоренных испытаниях останется такой же как при нормальной эксплуатации
~ объект должен иметь наработку не менее 50% от проектной }

Какова связь между надежностью и качеством технических объектов
{~ качество есть одно из свойств надежности
= надежность есть одно из свойств качества
~ надежность и качество это два самостоятельных оценочных показателя технических объектов }

У каких деталей наблюдается усталостное изнашивание
{= зубья шестерен закрытых передач
~ коренные и шатунные шейки коленвала
~ пружина }

Окислительному изнашиванию подвергаются детали
{= поршневых пальцев ДВС
~ рабочие органы автомобилей при хранении
~ детали автомобилей при контакте с минеральными удобрениями
~ детали в неподвижных сопряжениях }

Определительные испытания машин и их агрегатов проводятся с целью
{= определения соответствия показателей надежности техническому заданию на проектирование
~ определения надежности машин после ремонта
~ определения соответствия надежности серийно выпускаемых машин требованиям технической документации
~ для определения потребности в запасных частях }

Контрольные испытания машин и их агрегатов на надежность проводятся с целью
{~ определение соответствия показателей надежности техническому заданию на проектирование
~ определение надежности машин после ремонта
= определение соответствия надежности серийно выпускаемых машин требованиям технической документации
~ для определения потребности в запасных частях }

В каких единицах измеряется износостойкость деталей
{~ мм износа на ед. времени
~ мм износа на ед. наработки
= ед. наработки или времени на мм износа
~ грамм в ед. времени
~ грамм на ед. наработки }

По какому критерию определяется предельное значение износа рабочих органов
{~ экономическому

~ техническому
= качественному и количественному }

Для уменьшения относительной ошибки испытаний ?? необходимо
{~ повысить точность измерения параметров при испытании
~ повысить точность расчетов при округлении результатов
= увеличить количество испытуемых объектов
~ увеличить продолжительность испытаний }

Отказ двигателя, вызванный поломкой коленвала из-за несоблюдения радиуса галтели при шлифовании шеек относится
{~ к исследовательским
~ к конструкторским
= к производственным
~ к эксплуатационным }

Какие мероприятия повышения надежности машин относятся к эксплуатационным
{~ повышение качества очистки масла
~ применение более износостойких материалов
~ повышение качества обработки поверхности детали
~ применение износостойких материалов при восстановлении деталей
= повышение квалификации обслуживающего персонала }

Наличие запасного колеса на автомобиле относится и резервировано
{= замещением
~ общему
~ раздельному
~ нагруженному
~ постоянному }

Какая временная характеристика объекта обозначает наработку объекта от начала его эксплуатации до достижения предельного состояния
{= технический ресурс
~ суммарная наработка
~ срок службы
~ срок сохраняемости }

Отказ, характеризующийся скачкообразным изменением значений одного или нескольких заданных параметров объекта, называется
{~ зависимый отказ
~ перемежающийся отказ (сбой)
= внезапный отказ
~ постепенный }

При параллельном соединении элементов
{~ отказ хотя бы одного элемента приводит к отказу всей системы
~ система может переходить из одного состояния в другое
~ отказ системы, не обусловлен отказом одного объекта
= отказ наступает при отказе всех элементов }

Отказ, характеризующийся медленным изменением значений параметра объекта, называется
{~ зависимый отказ
~ независимый отказ
~ внезапный отказ
= постепенный отказ }

Отказ объекта, не обусловленный отказом другого объекта, называется
{~ зависимый отказ
= независимый отказ
~ перемежающийся отказ (сбой)
~ внезапный отказ }

Отказ объекта, обусловленный отказом другого объекта, называется

{= зависимый отказ
~ независимый отказ
~ внезапный отказ
~ постепенный отказ }

Средний ресурс объекта от начала эксплуатации до его списания это:
{~ средний срок службы
~ средний межремонтный срок службы
= средний ресурс до списания
~ средний срок сохраняемости }

Средний срок службы между смежными капитальными ремонтами объекта – это
{= средний межремонтный срок службы
~ средний срок службы до списания
~ гамма-процентный срок службы
~ средний срок службы до капитального ремонта }

Под риском следует понимать
{~ ожидаемую частоту возникновения опасностей определенного класса;
~ ожидаемую вероятность возникновения опасностей определенного класса;
~ размер возможного ущерба (потерь, вреда) от нежелательного события;
= все вышеперечисленное }

К какому виду риска относится нарушение правил эксплуатации технических систем и объектов
{~ физический
~ направленный
= технический
~ экономический }

Экспертный подход к определению риска опирается на
{~ статистику и расчет
= опрос опытных специалистов и экспертов
~ опрос населения
~ статистику, расчет, опрос опытных специалистов и экспертов }

Количественно риск может быть определен как
{= частота реализации опасности или математическое ожидание величины нежелательных последствий
~ математическое ожидание величины нежелательных последствий
~ мера возможности наступления риска
~ частота реализации опасности }

Процесс количественного и качественного определения показателей угроз технических систем и их отдельных компонентов – это
{~ прогноз риска
~ нормирование риска
~ классификация риска
= анализ риска }

Ожидаемая частота или вероятность возникновения опасностей определенного класса или же размер возможного ущерба (потерь, вреда) от нежелательного события, или же некоторая комбинация этих величин – это
{~ надежность
~ безотказность
~ опасность
= риск }

Свойство объекта выполнять и сохранять во времени заданные ему функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования называется
{~ эффективностью объекта
~ внутренним свойством объекта
= надежностью объекта
~ ремонтопригодностью объекта }

Источником технического риска являются
{~ окружающая природная среда

~ чрезвычайные ситуации
= технические системы
~ человек }

Территория, где допускается любое строительство и размещение населения – это зона
{= приемлемого риска
~ жесткого контроля риска
~ недопустимого риска
~ чрезвычайного риска }

Источником индивидуального риска является:
{~ социальные группы
= человек
~ технические системы
~ чрезвычайные ситуации }

Конечной целью расчета надежности технических устройств является
{= оптимизация конструктивных решений и параметров, режимов эксплуатации
~ оценка воздействия внешних факторов на безотказность системы
~ анализ работоспособности
~ оценка экономического риска }

К внешним факторам, формирующим отказы в технических системах НЕ относят
{~ климатические
= неисправность элемента системы
~ биологические
~ человеческий фактор }

К деформации конструкционных материалов технических объектов приводят:
{~ низкие температуры
~ воздействие ЭМИ
= высокие температуры
~ воздействие влажности }

Высокая влажность воздуха для металлических материалов технических систем вероятнее всего может стать причиной
{= коррозии
~ деформации
~ старения
~ фотоокисления }

Система, часть элементов которой образует последовательное соединение, другая часть – параллельное, называется
{~ мостиковой системой
= смешанного соединения
~ системой типа «m из n»
~ системой с резервированием }

Система, отказ которой происходит только в случае отказа всех ее элементов, называется
{~ системой типа «m из n»
= системой с параллельным соединением элементов
~ системой с последовательным соединением элементов
~ мостиковой системой }

Повышение возможности хрупкого разрушения конструкционных материалов технических систем возможно при
{~ при воздействии влажности
~ при воздействии ЭМИ
~ высоких температурах
= низких температурах }

«Человеческий фактор» – это
{~ угроза здоровью человека
~ прямое нарушение человеком правил техники безопасности
= надежность и ошибка в работе человека как звена технической системы

~ небезопасные условия труда }

Ошибка человека как элемента технической системы определяется как
{~ невыполнение нормативов по выработке труда
~ несоблюдение гигиены
~ невыполнение социальных обязанностей
= невыполнение поставленной задачи }

Внезапные отказы – это
{~ отказы, вызванные внешними факторами воздействия
= отказы, связанные с наличием в изделии скрытых производственных дефектов, причинами конструктивного характера, ошибками обслуживающего персонала
~ отказы, вызванные недостаточной квалификацией персонала
~ отказы системы, обусловленные постепенными изменениями параметров }

К конструктивным способам обеспечения надежности относят
{= упрощение конструкции
~ обучение и аттестация производственного персонала
~ контроль качества и стабильности технологических процессов
~ введение блокировок в ответственные технологические процессы }

Постепенные отказы – это
{~ отказы, вызванные внешними факторами воздействия
= отказы системы, обусловленные постепенными изменениями параметров
~ отказы, связанные с наличием в изделии скрытых производственных дефектов, причинами конструктивного характера, ошибками обслуживающего персонала
~ отказы, вызванные недостаточной квалификацией персонала }

К методам повышения надежности технических систем на этапе проектирования НЕ относится
{~ введение блокировок в ответственные технологические процессы
~ отработка новых технологических процессов и средств контроля до начала пуска производства
= проведение технического обслуживания
~ контроль качества и стабильности технологических процессов }

Техническое диагностирование применяется в процессах:
{~ эксплуатации технической системы
~ проектирования технической системы
= все вышеперечисленное }

Добровольный риск – это
{= личное решение индивидуума на участие в конкретном опасном предприятии
~ мера возможности наступления негативных последствий для здоровья одного человека
~ приемлемый риск
}~ нежелание людей соблюдать требования безопасности, использовать средства индивидуальной защиты и т.п.

Вынужденный риск – это
{~ нежелание людей соблюдать требования безопасности, использовать средства индивидуальной защиты и т.п.
~ мера возможности наступления негативных последствий для здоровья одного человека
~ личное решение индивидуума на участие в конкретном опасном предприятии
= } необходимость выполнять профессиональные обязанности в определенных опасных условиях, проживать вблизи потенциально опасных объектов и т.д.

Надежность - это:
{= свойство объекта выполнять заданные функции, сохраняя во времени и в заданных пределах значения установленных эксплуатационных показателей
~ свойство улучшать в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования
~ свойство, противоположное понятию «Отказ»
~ состояние объекта, при котором он обеспечивает нормальное применение объекта по назначению}

Надежность включает в себя в зависимости от назначения объекта или условий его эксплуатации ряд простых свойств (указать неправильный ответ):
{= срок службы

~ безотказность
~ долговечность
~ ремонтопригодность
~ сохраняемость }

Объект – это:
{= техническое изделие определенного целевого назначения, рассматриваемое в периоды проектирования, производства, испытаний и эксплуатации
~ простейшая составная часть изделия, в задачах надежности может состоять из многих элементов
~ технический элемент любого целевого назначения
~ технический элемент определенного целевого назначения, рассматриваемый исключительно в период эксплуатации

Свойства, характеризующие только надежность изделия:
{= долговечность, ремонтопригодность
~ отказ, дефект
~ сохраняемость, исправность
~ исправность, работоспособность
~ безотказность, работоспособность }

К понятию «Состояние изделий» относятся термины:
{= отказ, повреждение
~ сохраняемость, предельное состояние
~ исправность, работоспособность
~ исправность, сохраняемость
~ отказ, дефект }

Работоспособность – это:
{= состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения основных параметров, установленных НТД
~ состояние объекта, при котором его применение по назначению допустимо, но нецелесообразно
~ состояние объекта, при котором он находится в исправном состоянии
~ состояние объекта, при котором он может выполнять часть заданных функций }

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля знаний путем письменного тестирования обучающихся:

- тестирование проводится на предпоследнем практическом занятиисеместра;
- в случае отсутствия обучающегося по уважительной причине тестирование проводится во время следующего практического занятия или консультации;
- обучающийся получает типовые тестовые задания;
- на выполнение заданий отводится 15-20 минут.
- оценка правильности ответов при письменном тестировании производится при помощи ключа.
- оценка проводится посредством аналитической двухбалльной шкалы.

Доклад

по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск»

Текущий контроль в форме доклада предназначен для поверки и закрепления теоретических и практических знаний у обучающегося по теме научного исследования

Темы научного исследования

1. Анализ надёжности и резервирование технической системы
2. Анализ техногенных и экологических рисков на предприятии.
3. Анализ эффективности системы управления рисками на предприятии.
4. Анализ надежности системы и техногенного риска на основе методов надежности.
5. Анализ проблем надежности и технической диагностики машин и аппаратов
6. Анализ основных источников техногенных нагрузок на природные объекты в Республике Татарстан.
7. Организация системы экологического риск менеджмента на предприятии.
8. Оценка надежности человека, как звена сложной технической системы.
9. Определение показателей надежности технических элементов и систем.
10. Определение безотказности системы с учетом структуры алгоритма и различных видов отказов.
11. Расчет надежности технической системы и построение диагностической модели объекта.
12. Экспериментальная проверка надежности технической системы.
13. Определения показателей надежности систем простейших структур.

14. Определения показателей электроэнергетических систем.
15. Влияние экономических факторов на надежность технической системы.

Доклад имеет общую формулировку с темой диссертационного исследования, определяющую его содержание.

Результаты текущего контроля в форме **доклада** оцениваются посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Зачтено	Достаточный уровень знаний практического контролируемого материала: - знания теоретического материала по теме усвоены в полном объеме; - показал владение литературой по изучаемой проблематике - корректно и правильно оформлена презентация; - давал верные ответы на уточняющие дополнительные
Не зачтено	Низкий уровень знаний практического контролируемого материала: - обнаружил существенные пробелы в знании теоретического материала по теме; - представил презентацию, не удовлетворяющую требованиям к её выполнению; - не ориентируется в материалах литературы по теме доклада; - не отвечал на уточняющие дополнительные вопросы

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущей аттестации в форме доклада определяется следующими методическими указаниями:

- после изучения теоретических вопросов и анализа, полученных данных проведенной экспериментальной работы по теме доклада обучающийся представляет на обсуждение приготовленную презентацию (8-10 слайдов);
- при подготовке к докладу обучающемуся помимо обращения к лекционному материалу рекомендуется воспользоваться литературными источниками, а также электронными ресурсами;
- работа над презентацией проводится в аудиториях, отведенных для самостоятельной работы обучающихся, либо в домашних условиях.
- оценка представленного доклада проводится посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.
- сроки подготовки доклада: в течение семестра, но не позднее начала зачетных недель.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Надежность технических систем и техногенный риск

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Г-212 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение.
	Г-316 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном, компьютер. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение.
	Г-317 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, компьютер, комплект мультимедийного оборудования с экраном.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, лаборатории	Г-107 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, обдирочно-шлифовальный станок, твердомер, дефектоскоп ДМП-2, диапроектор, настольно-сверлильный станок, прибор ТШ-2М, электрокотёл ЭВП-3М, электроталь ТЭ 0,5 В-3п, вулканизатор, литьевая машина, вытяжной шкаф, шкаф сушильный, дефектоскоп ПМД-70 с блоком управления, комплект плакатов по дисциплине «Ремонт машин», 2 верстака, стол железный.
	Г-108 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, вытяжной шкаф ДВМ-1,стенд для испытания электрооборудования автомобиля УКС-60, стенд для проверки и регулирования генераторов и стартеров КИ-968, стенд контрольно-испытательный Э-242, выпрямитель ВСА-5, 3 верстака, комплект плакатов по дисциплине «Ремонт машин».
	Г-109 Баллон ацетиленовый, весы электронные ВК-600 лаб., компрессор поршневой 1500 Вт.24л., подъёмник СДД-2,5, прибор для проверки карбюраторов ППК., стенд балансировочный с кожухом ST-200A, устройство для шлифовки клапанов Р-186, устройство проверки и очистки свечей Э-203, шиномонтажный полуавтомат GT-200A, пистолет 60В, пистолет пескоструйный, прибор К-505, таль цепная 2т, 2 верстака.
помещение для самостоятельной работы	Б-202 библиотека, зал электронных ресурсов Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirusи свободно распространяемое программное обеспечение. С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Г-107 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, обдирочно-шлифовальный станок, твердомер, дефектоскоп ДМП-2, диапроектор, настольно-сверлильный станок, прибор ТШ-2М, электрокотёл ЭВП-3М, электроталь ТЭ 0,5 В-3п, вулканизатор, литьевая машина, вытяжной шкаф, шкаф сушильный, дефектоскоп ПМД-70 с блоком управления, комплект плакатов по дисциплине «Ремонт машин», 2 верстака, стол железный.
	Г-108 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, вытяжной шкаф ДВМ-1,стенд для испытания электрооборудования автомобиля УКС-60, стенд для проверки и регулирования генераторов и стартеров КИ-968, стенд контрольно-испытательный Э-242, выпрямитель ВСА-5, 3 верстака, комплект плакатов по дисциплине «Ремонт машин».
учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Г-107 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, обдирочно-шлифовальный станок, твердомер, дефектоскоп ДМП-2, диапроектор, настольно-сверлильный станок, прибор ТШ-2М, электрокотёл ЭВП-3М, электроталь ТЭ 0,5 В-3п, вулканизатор, литьевая машина, вытяжной шкаф, шкаф сушильный, дефектоскоп ПМД-70 с блоком управления, комплект плакатов по дисциплине «Ремонт машин», 2 верстака, стол железный.

	Г-108 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, вытяжной шкаф ДВМ-1,стенд для испытания электрооборудования автомобиля УКС-60, стенд для проверки и регулирования генераторов и стартеров КИ-968, стенд контрольно-испытательный Э-242, выпрямитель ВСА-5, 3 верстака, комплект плакатов по дисциплине «Ремонт машин».
	Г-109 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, аппарат Плазар, комплект для рем. блока ГАРО-3, комплект ДСТ-2М-КОМБИ-ВГ, компрессометр К-74-36, машина для испытания пружин МИП-100-2, плоскошлифовальный станок ЗГ-71, станок алмазно-расточной Н-278, станок балансировочный КИ4274, станок для шлифования коленчатых валов 3А-423, станок кругло-шлифовальный ЗБ-161, станок расточной РД-130, станок фрезерный, станок хонинговальный ЗГ 833, стенд сборки двигателей ОПР-996, 3 комплектов страховочного снаряжения «Мадагаскар», устройство для притирки клапанов Р-177, домкрат, 2 индикатора часового типа ИЧ-10, пресс от ОКС, прибор Новатор, прибор ПКШ-1, станок для притирки клапанов, станок радиально-сверлильный 2А-592, станок ТШН-400, станок УРБВ расточной, угломер с нониусом 2УМ, шкаф стеклянный, 2 шкафа металлических, 5 верстаков, токарный станок 1В62Г, печь, стенд балансировки (статический), комплект плакатов по дисциплине «Ремонт машин».

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Надежность технических систем и техногенный риск»

Наименование	Наличие доступа
Пожарная безопасность [Текст]: науч.-техн. журн. / учредитель ФГБУ "ВНИИ противопожарной обороны М-ва РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий"	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Пожаровзрывобезопасность [Текст]: науч.-техн. журн. / учредитель ООО "Изд-во "Пожнаука"	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ