**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.

# Основы теории надежности

## рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) образовательной программы "Автомобили и автомобильное хозяйство"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 60

Виды контроля в семестрах:
зачеты 5

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **5 (3.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Лабораторные | 32 | 32 | 32 | 32 |
| В том числе инт. | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Сам. работа | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Киров 2023

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

Программу составил(и):

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

_____

Рецензент(ы):

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

Рабочая программа дисциплины

**Основы теории надежности**

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) образовательной программы "Автомобили и автомобильное хозяйство"

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 | формировании у обучающихся знаний по основам теории и надежности машин. |

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

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| ОПК-5 | Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности; |
| ОПК-5.1 | Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности. Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин |
| ПК-5 | Способен организовывать работы по повышению эффективности производственной и технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин в организации |
| ПК-5.2 | Способен в составе рабочей группы участвовать в разработке мероприятий по достижению плановых показателей с определением ресурсов, обоснованием набора заданий для подразделений организации, участвующих в техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Основы теории надежности | | | | |
| 1.1 | Введение. Значение проблемы надежности машин, основные задачи повышения надежности при проектировании, изготовлении и эксплуатации машин. Основные понятия и положения теории надежности /Лек/ | 5 | 2 | 1 | |
| 1.2 | Случайный характер отказов технических объектов. Количественные показатели надежности. /Лек/ | 5 | 2 | 1 | |
| 1.3 | Математические методы определения показателей надежности. Закономерности распределения случайных величин /Лек/ | 5 | 2 | 0 | |
| 1.4 | Организация сбора информации по показателям надежности машин, виды информации. Обработка полной информации по показателям надежности /Лек/ | 5 | 2 | 0 | |
| 1.5 | Обработка усеченной информации по показателям надежности /Лек/ | 5 | 2 | 1 | |
| 1.6 | Обработка многократно усеченной информации по показателям надежности /Лек/ | 5 | 2 | 0 | |
| 1.7 | Физические основы надежности. Внешние и внутренние факторы, влияющие на надежность машин. Теории трения, виды трения. Виды изнашивания в машинах. /Лек/ | 5 | 2 | 1 | |
| 1.8 | Закономерности изнашивания деталей машин. Определение допустимых и предельных износов деталей и прогнозирование их ресурса. /Лек/ | 5 | 2 | 0 | |
| 1.9 | Обработка информации по показателям надежности» - построение статистич. ряда /Лаб/ | 5 | 2 | 1 | |
| 1.10 | «Обработка информации по показателям надежности» определение характеристик распределения, проверка информации на выпадающие точки /Лаб/ | 5 | 2 | 1 | |
| 1.11 | «Обработка информации по показателям надежности» графическое изображение опытной информации, определение коэффициента вариации /Лаб/ | 5 | 2 | 1 | |
| 1.12 | «Обработка информации по показателям надежности» - выбор теоретического закона распределения /Лаб/ | 5 | 4 | 1 | |
| 1.13 | «Обработка информации по показателям надежности» - оценка совпадений опытного и теоретического совпадений /Лаб/ | 5 | 2 | 1 | |
| 1.14 | «Обработка информации по показателям надежности»- определение доверительных границ рассеивания и относительной ошибки /Лаб/ | 5 | 2 | 1 | |
| 1.15 | Обработка усеченной информации по показателям надежности графическим методом /Лаб/ | 5 | 4 | 1 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.16 | Обработка многократно усеченной информации /Лаб/ | 5 | 4 | 1 | |
| 1.17 | Защита выполненных лабораторных работ /Лаб/ | 5 | 2 | 1 | |
| 1.18 | «Определение полного ресурса сопряжения и допустимых размеров сопрягаемых деталей» /Лаб/ | 5 | 2 | 1 | |
| 1.19 | «Прогнозирование остаточного ресурса деталей» /Лаб/ | 5 | 2 | 1 | |
| 1.20 | Решение задач по расчету показателей надежности /Лаб/ | 5 | 4 | 1 | |
| 1.21 | Подготовка к лекциям, лабораторным занятиям /Ср/ | 5 | 15 | 0 | |
| 1.22 | Дефекты деталей не связанные с трением /Ср/ | 5 | 5 | 0 | |
| 1.23 | Методы и средства измерения износов /Ср/ | 5 | 5 | 0 | |
| 1.24 | Физическая сущность возникновения отказов /Ср/ | 5 | 5 | 0 | |
| 1.25 | Классификация отказов по причинно-следственным критериям /Ср/ | 5 | 5 | 0 | |
| 1.26 | Техническая диагностика и прогнозирование ресурсов машин. Основные принципы диагностики, диагностический сигнал, диагностические приборы, и устройства /Ср/ | 5 | 5 | 0 | |
| 1.27 | Методы разделения сигналов и методы измерения их параметров /Ср/ | 5 | 5 | 0 | |
| 1.28 | Подготовка к зачету /Ср/ | 5 | 5 | 0 | |
| 1.29 | Зачёт /Зачёт/ | 5 | 10 | 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: учебник | М.: ЮНИТИ, 2002 |
| Л.2 | Гмурман, В. Е. | Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавров : учеб. пособие для студентов вузов<br>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 | Сост. Фуфачев В.С. | Основы теории надежности [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов<br>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<br>Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/115495/#1 | Лань, 2019 |
| Л.6 | Баранов Н. Ф., Фуфачев В. С., Шишканов Е. А. | Обработка статистической информации при определении показателей надежности машин: методические указания<br>Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/129599 | Киров: Вятская ГСХА, 2015 |

### 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 транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://https://mintrans.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 | Free Commander 2009/02b |
| 6.3.1.5 | Opera 26/0/1656/24 |
| 6.3.1.6 | Adobe Reader XI 11/0/09 |
| 6.3.1.7 | Google Chrome 39/0/21/71/65 |
| **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 |
| 6.3.2.5 | Профессиональная база данных: Официальный сайт Территориального отдела госавтодорнадзора по Кировской области, Территориальный отдел госавтодорнадзора по Республике Марий Эл Приволжского межрегионального управления государственного автодорожного надзора, Режим доступа: https://ugadn4312.tu.rostransnadzor.ru/ |

## 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 лабораторных работ, 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 лабораторным 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 лабораторных 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 лабораторным 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.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

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 зачёту является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачёту предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных занятий. В процессе подготовки к зачёту выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен.

**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.

# Основы теории надежности

## рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) образовательной программы "Автомобили и автомобильное хозяйство"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная работа 92
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 4

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 3 | | 4 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | | |
| Лекции | 2 | 2 | 4 | 4 | 6 | 6 |
| Лабораторные | | | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Итого ауд. | 2 | 2 | 10 | 10 | 12 | 12 |
| Контактная работа | 2 | 2 | 10 | 10 | 12 | 12 |
| Сам. работа | 70 | 70 | 22 | 22 | 92 | 92 |
| Часы на контроль | | | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого | 72 | 72 | 36 | 36 | 108 | 108 |

Киров 2023

Программу составил(и):

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

_____

Рецензент(ы):

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

Рабочая программа дисциплины

**Основы теории надежности**

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) образовательной программы "Автомобили и автомобильное хозяйство"

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 | формировании у обучающихся знаний по основам теории и надежности машин. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

| | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОПОП: | Б1.О |

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| ОПК-5 | Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности; |
| ОПК-5.1 | Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности. Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин |
| ПК-5 | Способен организовывать работы по повышению эффективности производственной и технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин в организации |
| ПК-5.2 | Способен в составе рабочей группы участвовать в разработке мероприятий по достижению плановых показателей с определением ресурсов, обоснованием набора заданий для подразделений организации, участвующих в техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин |

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Основы теории надежности | | | | |
| 1.1 | Введение. Значение проблемы надежности машин, основные задачи повышения надежности при проектировании, изготовлении и эксплуатации машин. Основные понятия и положения теории надежности /Лек/ | 3 | 2 | 0 | |
| 1.2 | Случайный характер отказов технических объектов. Количественные показатели надежности /Лек/ | 4 | 2 | 0 | |
| 1.3 | Математические методы определения показателей надежности. Закономерности распределения случайных величин /Лек/ | 4 | 2 | 0 | |
| 1.4 | Обработка информации по показателям надежности /Лаб/ | 4 | 4 | 0 | |
| 1.5 | Решение задач по расчету показателей надежности /Лаб/ | 4 | 2 | 0 | |
| 1.6 | Подготовка к лекциям, лабораторным занятиям /Ср/ | 4 | 22 | 0 | |
| 1.7 | Организация сбора информации по показателям надежности машин, виды информации. Обработка полной информации по показателям надежности /Ср/ | 3 | 12 | 0 | |
| 1.8 | Обработка усеченной информации по показателям надежности /Ср/ | 3 | 12 | 0 | |
| 1.9 | Обработка многократно усеченной информации по показателям надежности /Ср/ | 3 | 12 | 0 | |
| 1.10 | Восстановление деталей методами напыления покрытий, электролитическими способами /Ср/ | 3 | 12 | 0 | |
| 1.11 | Закономерности изнашивания деталей машин. Определение допустимых и предельных износов деталей и прогнозирование их ресурса. /Ср/ | 3 | 12 | 0 | |
| 1.12 | Подготовка к текущему контолю /Ср/ | 3 | 10 | 0 | |
| 1.13 | Зачёт /Зачёт/ | 4 | 4 | 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, |
|---|---|---|---|

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, |
|---|---|---|---|
| Л.1 | Баранов, Н. Ф., Фуфачев, В. С. | Обработка статистической информации при определении показателей надежности машин [Электронный ресурс]: метод. указания Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp | Киров: Вят. ГСХА, 2015 |
| Л.2 | Сост. Фуфачев В.С. | Основы теории надежности [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp | Киров: Вят. ГСХА, 2018 |
| Л.3 | С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко | Основы теории надежности [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/468851 | Москва : Издательство Юрай, 2021 |
| Л.4 | Н. А. Северцев | Теория надежности сложных систем в отработке и эксплуатации [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/473284 | Москва : Издательство Юрайт, 2021 |
| Л.5 | Сугак Е. В. | Прикладная теория надежности. Часть 1. Основы теории: учебник для вузов Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/318461 | Санкт-Петербург: Лань, 2023 |
| Л.6 | Сугак Е. В. | Прикладная теория надежности. Практикум: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/322574 | Санкт-Петербург: Лань, 2023 |

**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 транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://mintrans.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 | Free Commander 2009/02b |
| 6.3.1.5 | Opera 26/0/1656/24 |
| 6.3.1.6 | Adobe Reader XI 11/0/09 |
| 6.3.1.7 | DreamSpark |
| 6.3.1.8 | Google Chrome 39/0/21/71/65 |

**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 |
| 6.3.2.5 | Профессиональная база данных: Официальный сайт Территориального отдела госавтодорнадзора по Кировской области, Территориальный отдел госавтодорнадзора по Республике Марий Эл Приволжского межрегионального управления государственного автодорожного надзора, Режим доступа: https://ugadn4312.tu.rostransnadzor.ru/ |

## 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 лабораторных работ,

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 лабораторным 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 лабораторных 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 лабораторным 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.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

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 зачёту является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачёту предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных занятий. В процессе подготовки к зачёту выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
**Основы теории надежности**

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) программы бакалавриата«Автомобили и автомобильное хозяйство»
Квалификация бакалавр

## 1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины **«Основы теории надежности»** 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 зачета.

ФОС разработан на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата). Утвержден приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916;

-основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Направленность (профиль) программы бакалавриата "Автомобили и автомобильное хозяйство";

- 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-5: Способен организовывать работы по повышению эффективности производственной и технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин в организации

-ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;

| **Код формируемой компетенции** | **Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы** | | |
|---|---|---|---|
| | **Начальный** | **Основной** | **Заключительный** |
| ПК-5 | Технология и организация торговли автомобилями, запасными частями и автопринадлежностями | Основы теории надежности<br>Производственно-техническая инфраструктура предприятий<br>Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования<br>Маркетинг<br>Производственная практика (Эксплуатационная практика) | Анализ хозяйственной деятельности автотранспортных предприятий<br>Техническая эксплуатация автомобилей<br>Логистика, организация автомобильных перевозок и безопасность движения<br>Рынок труда и его регулирование<br>Ресурсосбережение при проведении технического обслуживания и ремонта<br>Типаж и эксплуатация технологического оборудования<br>Проектирование предприятий автомобильного транспорта<br>Производственная практика (Преддипломная практика)<br>Государственная итоговая |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | аттестация |
| ОПК-5 | Учебная технологическая практика<br>Учебная ознакомительная практика | Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования<br>Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования<br>Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования<br>Основы работоспособности технических систем<br>Основы теории надежности<br>Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования<br>Производственная практика (Технологическая (производственно-технологическая) практика)<br>Производственная практика (Эксплуатационная практика) | Безопасность жизнедеятельности<br>Производственная практика (Преддипломная практика)<br>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** |
|---|---|---|---|---|
| ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности; | ОПК-5.1 | Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности. Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин | Раздел 1 рабочей программы дисциплины | Тестовые вопросы к зачету по дисциплине |
| ПК-5. Способен организовывать работы по повышению эффективности производственной и технической | ПК-5.2 | Способен в составе рабочей группы участвовать в разработке мероприятий по достижению плановых показателей с определением ресурсов, обоснованием набора заданий для подразделений организации, | Раздел 1 рабочей программы дисциплины | Тестовые вопросы к зачету по дисциплине |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин в организации | | участвующих в техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин | | |

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине **«Основы теории надежности»** применяется аналитическая двухуровневая шкала оценивания:

Шкала оценивания:

| № | Критерии оценивания | Шкала оценивания | |
|---|---|---|---|
| | | Не зачтено | Зачтено |
| | | Описание показателя | |
| 1 | Правильность, полнота, точность и самостоятельность ответов | Ответы на вопросы неправильные или правильные, но несамостоятельные | Ответы на вопросы правильные, самостоятельные и точные, т.е. на поставленные вопросы |
| 2 | Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы | В ответах отсутствует логичность и обоснованность, обучающийся испытывает затруднения при изложении материала | Грамотное и по существу изложение материала. Ответы на вопросы логичные, обоснованные и четкие |
| 3 | Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю | Имеются многочисленные пропуски занятий и задолженность по текущему контролю знаний. | Активная задолженность отсутствует. Незначительные пропуски занятий по уважительной причине |

**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**

**Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине**
**«Основы теории надежности»**

1. Значение повышения надежности машин для их эффективного использования. .
2. Понятие о качестве машин и оборудования.
3. Объекты, состояния и события объектов в теории надежности. Их определение и сущность.
4. Свойства объектов в теории надежности: надежность, безотказность, долговечность. Их определение и сущность.
5. Свойства объектов в теории надежности: Ремонтопригодность, сохраняемость. Их определение и сущность.
6. Внешние и внутренние факторы, влияющие на надежность машин, оборудования, приборов.
7. Классификация видов трения, их характеристики.
8. Теории трения.
9. Понятие об изнашивании, износе, скорости изнашивания, интенсивности изнашивания, износостойкости.
10. Виды изнашивания деталей машин, их классификация.
11. Процессы, вызывающие отказы машин при отсутствии трения.
12. Методы и средства определения износов деталей.
13. Закономерности изнашивания деталей машин и установление предельных износов.
14. Определение полного и остаточного ресурса деталей и сопряжений.
15. Постепенные и внезапные отказы. Классификация отказов по времени работы машины.
16. Классификация отказов машин и её использование для повышения надежности машин.
17. Основные этапы математической обработки статистической информации по показателям надежности технических объектов.
18. Построение статистического ряда распределения случайных величин и определение характеристик распределения.

19. Проверка информации на выпадающие точки, графическое изображение опытного распределения.
20. Выравнивание опытной информации по теоретическим законам и проверка правильности выбора теоретического закона по критериям согласия.
21. Определение доверительных границ рассеивания одиночного и среднего значений показателей надежности и ошибки испытаний.
22. Определение минимального количества объектов для проведения испытаний на надежность.
23. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Следствия этих теорем.
24. Количественные показатели безотказности ремонтируемых объектов.
25. Количественные показатели безотказности неремонтируемых объектов.
26. Долговечность и количественные показатели долговечности.
27. Сохраняемость и количественные показатели сохраняемости.
28. Ремонтопригодность и количественные показатели ремонтопригодности.
29. Комплексные показатели надежности машин.
30. Обработка усеченной информации по показателям надежности графическим способом.
31. Обработка многократно усеченной информации по показателям надежности машин и оборудования.

**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 «Основы теории надежности» проводится в форме зачета.

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

- Зачет проводится в устной форме;
- для обучающихся по очной форме обучения зачет проводится в конце семестра на последнем практическом занятии;
- для подготовки к зачету рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, электронные ресурсы предусмотренные РПД;
- если обучающийся не имеет пропусков занятий, активно занимается в течение семестра, имеет положительные оценки знаний по результатам текущего контроля успеваемости, то ему ставится отметка «зачтено» без дополнительной проверки знаний;
- если обучающийся имеет пропуски занятий или задолженность по текущему контролю успеваемости, то он получает на зачете вопросы по теме пропущенных занятий или теме, соответствующей текущему контролю знаний;
- для подготовки ответа на один вопрос отводится 10 – 15 минут;
- оценка знаний производится согласно установленной шкале оценивания.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
**Основы теории надежности**

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Автомобили и автомобильное хозяйство»
Квалификация бакалавр

**1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств**

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Основы теории надежности» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков в процессе изучения данной дисциплины.

**2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины**

-ПК-5: Способен организовывать работы по повышению эффективности производственной и технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин в организации

-ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;

**3. Банк оценочных средств**

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Основы теории надежности» используются следующие оценочные средства:

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции | | Критерии оценивания | Наименование контролируемых разделов и/или тем в соответствии с содержанием РПД | Наименование оценочного средства текущей аттестации |
|---|---|---|---|---|---|
| ПК-5: Способен организовывать работы по повышению эффективности производственной и технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин в организации | ПК-5.2 | Способен в составе рабочей группы участвовать в разработке мероприятий по достижению плановых показателей с определением ресурсов, обоснованием набора заданий для подразделений организации, участвующих в техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин | - Полнота знаний контролируемого материала<br>-Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы | Раздел 1 рабочей программы дисциплины | Вопросы к экзамену по дисциплине |
| ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач | ОПК-5.1 | Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности. Обосновывает и реализует современные | - Полнота знаний контролируемого материала<br>-Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы | Раздел 1 рабочей программы дисциплины | Вопросы к экзамену по дисциплине |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| профессиональной деятельности; | | технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин | | | |

**Доклад**

по дисциплине «Основы теории надежности»

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

**Темы научного исследования**

**Темы научного исследования**

1. Задачи повышения качества и надежности отремонтированной сельскохозяйственной техники.
2. Причины нарушения работоспособности и снижения надежности машин.
3. Общие понятия, применяемые в надежности: исправность, неисправность, предельное состояние, работоспособное и неработоспособное состояние, повреждение, отказ и другие.
4. Служба надежности на ремонтном предприятии, ее назначение и роль в повышении качества и надежности отремонтированной сельскохозяйственной техники.
5. : технический объект, техническая система, элемент технической системы.
6. Продукция, виды продукции, ее свойства и качество.
7. Значение качества и надежности машин в повышении эффективности использования сельскохозяйственной техники.
8. Виды отказов по последствиям или затратам на их устранение (группы сложности отказов).
9. Виды изнашивания деталей. Факторы, влияющие на изнашивание, сущность этого влияния.
10. Понятие о механическом изнашивании деталей. Меры борьбы с этим видом изнашивания. Приведите примеры.
11. Абразивное и гидроабразивное (газообразивное) изнашивание деталей. Сущность процессов, условия протекания. Меры борьбы с этими видами изнашивания. Поясните на примере изнашивания деталей сельскохозяйственной техники.
12. Эрозионное, гидроэрозионное (газоэрозионное), усталостное, кавитационное изнашивание деталей. Сущность процессов, условия протекания. Меры борьбы с этими видами изнашивания. Приведите примеры.
13. Коррозионно-механнческое изнашивание деталей: окислительное, изнашивание при фреттинг-коррозии. Сущность процессов, условия протекания. Меры борьбы с этим видом изнашивания. Приведите примеры.
14. Мероприятия по уменьшению интенсивности изнашивания деталей машин и уменьшению влияния износов на качественные показатели работы машин.
15. Изнашивание при заедании и электроэрозионное изнашивание.

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

Шкала оценивания

| Шкала оценивания | Показатели оценивания |
|---|---|
| Зачтено | Обучающийся овладел элементами профессиональных компетенций в рамках определенного уровня:<br>- знания теоретического материала по теме научного исследования усвоены в полном объеме;<br>- показал знания научной литературы по изучаемой проблематике<br>- корректно и правильно оформил презентация;<br>- давал верные ответы на уточняющие дополнительные вопросы преподавателя и обучающихся. |
| Не зачтено | Обучающийся не овладел элементами профессиональных компетенций в рамках определенного уровня:<br>- обнаружил существенные пробелы в знании теоретического материала по теме |

| | |
|---|---|
| | научного исследования;<br>- представил презентацию, не удовлетворяющую требованиям к её выполнению;<br>- не ориентируется в опубликованных материалах научных статей по теме доклада;<br>- не отвечал на уточняющие дополнительные вопросы преподавателя и студентов |

**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 доклада обучающимся помимо обращения к лекционному материалу рекомендуется воспользоваться литературными источниками, а также электронными ресурсами, представленными в рабочей программе дисциплины.
- 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 предпоследняя неделя семестра.

**Тестовые задания**
по дисциплине «Основы теории надежности»

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

Результаты текущего контроля оцениваются по аналитической четырехбалльной шкале оценивания.

Шкала оценивания:

| Шкала оценивания | Показатели оценивания |
|---|---|
| Отлично | Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на 18 и более вопросов из 20. |
| Хорошо | Оценка «хорошо» выставляется, если даны правильные ответы на 14 – 17 вопросов из 20. |
| Удовлетворительно | Оценка «удовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 10 – 13 вопросов из 20. |
| Неудовлетворительно | Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 9 вопросов и менее из 20. |

**Тестовые задания для проведения текущего контроля знаний**
**по дисциплине «Основы теории надежности»**

**1. Долговечность технических объектов это:**
1) Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние до списания или капитального ремонта.
2) Наработка объекта до предельного состояния.
3) Наработка объекта до предельного состояния при установленной системе ТО и ремонта.
4) Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе ТО и ремонта.

**2. Безотказность технических объектов это:**
1) Свойство объекта сохранять работоспособное состояние в течение определенного времени или наработки.
2) Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния.
3) Свойство объекта непрерывно сохранять исправное состояние в течение определенного времени или наработки.
4) Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение определенного времени или наработки.

**3. Ремонтопригодность технических объектов это:**
1) Свойство объекта подвергаться ремонту.
2) Свойство объекта, заключающееся в возможности его ремонта после отказа.
3) Свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к проведению ТО и ремонту.
4) Свойство объекта, заключающееся в его возможности многократно подвергаться ремонту.

**4. Какой из количественных показателей не зависит от безотказности.**

1) Вероятность безотказной работы за время t.
2) Среднее число отказов за наработку t.
3) Вероятность устранения отказа за время t.
4) Коэффициент технического использования.

**5. Какой количественный показатель не относится к безотказности ремонтируемых объектов.**

1) Наработка на отказ.
2) Интенсивность отказов за отрезок времени или наработки ▲t .
3) Параметр потока отказов за отрезок времени или наработки ▲t.
4) Вероятность безотказной работы за наработку t

**6. Каким показателем можно измерить безотказность ремонтируемых объектов.**

1) Средняя наработка до отказа.
2) Вероятность безотказной работы за наработку t.
3) Интенсивность отказов за отрезок времени или наработки ▲t.
4) Вероятность восстановления объекта за время t.

**7. Какой из количественных показателей не относится к долговечности.**

1) Средний срок службы.
2) Средний ресурс.
3) Срок амортизации.
4) Назначенный ресурс.

**8. Ресурс это:**

1) Календарная продолжительность работы объекта от начала эксплуатации до предельного состояния.
2) Суммарная наработка всех испытуемых объектов за установленный период.
3) Гарантированный объем работы, установленный изготовителем.
4) Наработка объекта от начала эксплуатации до предельного состояния.

**9. Какой из количественных показателей надежности относится к комплексным.**

1) Гарантийный срок службы.
2) Интенсивность отказов.
3) Коэффициент технического использования.
4) Суммарные затраты труда на ремонт и то за период.

**10. Каким показателем можно измерить безотказность неремонтируемых объектов.**

1) Параметр потока отказов за отрезок времени или наработки ▲t.
2) Наработка на отказ.
3) Назначенный срок службы.
4) Интенсивность отказов за отрезок времени или наработки ▲t.

**11. Что показывает закон распределения случайной величины.**

1) Соотношение значений случайной величины и вероятностей с которыми она их принимает.
2) Значения, которые может принимать случайная величина.
3) Вероятность того, что случайная величина не выйдет за пределы установленного диапазона.
4) Отклонения случайной величины от её математического ожидания.

**12. При каком минимальном значении $P(X^2)$ по критерию Пирсона теоретический закон согласуется с опытным распределением.**

1) $P(X^2) = 0,05$;
2) $P(X^2) = 0,1$;
3) $P(X^2) = 0,5$;
4) $P(X^2) = 0,99$.

**13. Выбрать план испытаний для определения показателей безотказности ремонтируемых объектов.**

1) NMr
2) Nut
3) NUr
4) NRT

**14.Какой размер детали принимается за начальный при расчете ресурса.**

1) Для вала максимальный по чертежу, для отверстия – минимальный.
2) Для вала и отверстия средний по чертежу.
3) Для вала и отверстия – номинальный по чертежу.
4) Для вала минимальный по чертежу, для отверстия – максимальный по чертежу.

**15. Какой из указанных факторов не влияет на надежности машин.**

1) Обеспечение технической документацией на ремонт объекта.
2) Величина гарантийного срока службы, установленного изготовителем.
3) Климатические условия эксплуатации.
4) Квалификация обслуживающего персонала.

**16. Для какой цели отказы классифицируются по форме проявления.**

1) Для выявления наименее надежных элементов.
2) Для оценки трудоёмкости устранения отказов.
3) Для выявления причин отказов, приводящих к тяжёлым последствиям.
4) Для разработки эффективных методов диагностирования.

**17. Что является объектом испытания на надежность.**

1) Образцы материалов.
2) Детали¸ сборочные единицы.
3) Все выше перечисленные объекты.

**18. Какое из указанных мероприятий относится к конструкторским.**

1) Повышение квалификации персонала, обслуживающего машину.
2) Применение принудительной смазки сопряжений в агрегатах трансмиссии.
3) Термическая обработка деталей для повышения твердости рабочих поверхностей.
4) Применение приспособлений, исключающих повреждение деталей при разборке агрегатов.

**19. Какое из указанных мероприятий повышения надежности относится к производственным.**

1) Закалка рабочей поверхности деталей для повышения твердости.
2) Применение принудительной смазки сопряжений в агрегатах трансмиссии.
3) Хранение машин в теплых стоянках.
4) Применение приспособлений, исключающих повреждение деталей при разборке агрегатов.

**20. Для какой цели при обработке статистической информации опытное распределение заменяется теоретическим законом.**

1) Чтобы уменьшить трудоёмкость расчетов.
2) Чтобы исключить влияние случайных факторов, искажающих результаты испытаний на надежность.
3) Чтобы снизить требования к квалификации испытателей.
4) Чтобы сократить врем испытаний.

**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 занятии семестра;
- 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 четырехбалльной шкалы.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Основы теории надежности

| 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.<br>Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение. |
| | Г-303 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект переносного мультимедийного оборудования.<br>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<br>Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение. |
| | Г-317 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 9 компьютеров, Комплект плакатов по дисциплине «Начертательная геометрия».<br>Список ПО: Windows, Microsoft Office, Компас-3D, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение. |
| Учебная аудитория для занятий семинарского типа | 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-109а Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, блок комб. диагностики БКД-1 «Прогноз», диагностический комплекс ЗД 1, комплект ДСТ-2М, компрессометр, краскопульт, люфтомер, монитор, системный блок, стенд для проверки и регулировки сходимости и развала колес, шкаф АМ2091,шкаф М-18, 4 шкафаSL-150Т, прибор Оптимотекс, комплект аккумуляторщика, оборудование КИ-1178, прибор для проверки фар, стол железный, сварочный трансформатор, сушилка КВС, телевизор, обдирочно-шлифовальный станок, сварочное оборудование, сверлильный станок НС-125, стол ученический на железной основе.<br>Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение. |
| | Г-317 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 9 компьютеров, Комплект плакатов по дисциплине «Начертательная геометрия».<br>Список ПО: Windows, Microsoft Office, Компас-3D, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение. |
| Помещение для самостоятельной работы | Б-202 библиотека, зал электронных ресурсов<br>Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель.<br>Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirusи свободно распространяемое программное обеспечение.<br>С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций | Г-212 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном.<br>Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение. |
| | Г-303 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект переносного мультимедийного оборудования.<br>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<br>Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение. |
| 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-109а Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, блок комб. диагностики БКД-1 «Прогноз», диагностический комплекс ЗД 1, комплект ДСТ-2М, компрессометр, краскопульт, люфтомер, монитор, системный блок, стенд для проверки и регулировки сходимости и развала колес, шкаф АМ2091,шкаф М-18, 4 шкафаSL-150Т, прибор Оптимотекс, комплект аккумуляторщика, оборудование КИ-1178, прибор для проверки фар, стол железный, сварочный трансформатор, сушилка КВС, телевизор, обдирочно-шлифовальный станок, сварочное оборудование, сверлильный станок НС-125, стол ученический на железной основе.<br>Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение. |
| | Г-202 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, установка «Пневмосистема зерноочистительной машины», установка «Решетный стан с пультом управления», фрагмент триерного блока, высевающий аппарат с транспортёром, вентилятор с пневмотрубой, установка для балансировки молотильного барабана комбайна, РПК-30, стол-верстак |
| | Г-317 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 9 компьютеров, Комплект плакатов по дисциплине «Начертательная геометрия».<br>Список ПО: Windows, Microsoft Office, Компас-3D, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение. |

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Основы теории надежности»

| Наименование | Наличие доступа |
|---|---|
| Достижения науки и техники АПК [Текст]: ООО "Ред. жур. "Достижения науки и техники АПК" | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ |
| Сельскохозяйственная техника [Текст]: обслуживание и ремонт: науч.-произв. журн. / учредитель ООО "Индепендент Масс Медиа" | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ |
| Механизация и электрификация сельского хозяйства [Текст]: теорет. и науч.-практ. журн. / учредитель АНО Ред. журн. "Механизация и электрификация сел. хоз-ва" | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ |
| Сельский механизатор [Текст]: науч.-попул. произв. журн. / учредители: М-во сел. хоз-ва РФ, ООО "Нива" | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ |
| Техника в сельском хозяйстве [Текст]: науч.-теорет. журн. / учредитель Рос. акад. с.-х. наук | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ |
| Техника и оборудование для села [Текст]: ежемес. информ.-реклам. и науч.-произв. журн. / учредитель ФГНУ "Росинформагротех" | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ |
| Тракторы и сельхозмашины [Текст]: ежемес. науч.-практ. журн. / учредитель Редакция | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ |
| Инженерно-техническое обеспечение АПК [Текст]: реф. журн. / учредители: ЦНСХБ Россельхозакадемии, ФГБНУ "Росинформагротех" | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ |