

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ  
И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт ИС и Э  
Кафедра «Механизация и техни-  
ческий сервис в АПК»

**СОГЛАСОВАНО:**  
Директор института  
Н.В. Кузьмин

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Ректор Красноярского ГАУ  
Пыжикова Н.И.

" 29 " февраля 2024 г.

" 29 " марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Надежность технических систем**

ФГОС ВО

Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»  
(шифр – название)

Специализация: Технические средства агропромышленного комплекса

Курс 4

Семестры 7,8

Форма обучения очная

Квалификация выпускника специалист

Красноярск, 2024

Составитель: Журавлев С.Ю., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 27 » 01 2024 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» .

Программа обсуждена на заседании кафедры М и ТС в АПК, протокол № 5 « 27 » 01 2024 г.

Зав. кафедрой Семенов А.В., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 27 » 01 2024 г.

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ.

## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией Института инженерных систем и энергетики протокол № 5 «31» января 2024г.

Председатель методической комиссии ИИСиЭ

Доржеев А.А., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«31» января 2024г.

Заведующий выпускающей кафедрой по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» Кузнецов А.В., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«31» января 2024г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| <b>Аннотация</b> .....   | 5  |
| <b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> <b>5</b>  |    |
| <b>1.1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> ..... | 5  |
| <b>2. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....  | 7  |
| <b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....  | 7  |
| <b>3.1. Структура дисциплины</b> .....   | 7  |
| <b>3.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины</b> .....   | 9  |
| <b>3.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....  | 11 |
| <b>3.4. ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ</b> .....   | 13 |
| <b>3.5. ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ</b> .....  | 17 |
| <b>3.6. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ</b> .....  | 21 |
| <b>3.6.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</b> .....  | 21 |
| <b>4. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....  | 23 |
| <b>5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....  | 24 |
| <b>5.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9)</b> .....   | 24 |
| <b>5.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»)</b> .....   | 24 |
| <b>5.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b> .....  | 25 |
| <b>6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....   | 28 |
| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....   | 30 |
| <b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....   | 31 |
| <b>8.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b> .....  | 31 |
| <b>8.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b> .....   | 31 |
| <b>ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД</b> .....  | 33 |

## **Аннотация**

**Дисциплина «Надежность технических систем»** является частью цикла профессиональных дисциплин подготовки студентов по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства». Дисциплина реализуется в институте инженерных систем и энергетики кафедрой М и ТС в АПК.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций (ПК-2) выпускника.

**ПК-2. Способен управлять производственной деятельностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники.**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами повышения надежности технических устройств и систем на основе изучения закономерностей изменения показателей качества и надежности машин.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме ежемесячной аттестации и промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета и результирующего экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 ч), лабораторные (32 ч), практические (32 ч) занятия и 48 часа самостоятельной работы студентов, контроль 36 часов в форме экзамена.

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

#### **1.1. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Дисциплина «Надежность технических систем» включена в ООП, в цикл специальных дисциплин.

Реализация в дисциплине «Надежность технических систем» требований ФГОС ВО и Учебного плана по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» должна формировать необходимые компетенции.

#### **Цель и задачи преподавания дисциплины**

Сформировать у студентов систему знаний в области надежности технических систем, необходимых для последующей работы специалиста,

способность его к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способность к дальнейшему разви-

тию его личности, сформировать теоретические знания и практические навыки, необходимые при организации мероприятий поддержания машин в исправном состоянии.

### Задачи изучения дисциплины

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Надежность технических систем», являются дисциплины: «Математика», «Философия техники», «История развития техники», «Сопротивление материалов», «Материаловедение», «Метрология».

Особенностью дисциплины является изучение теоретических основ в области изучения закономерностей изнашивания деталей машин и ухудшения показателей надежности, а также изучение основ повышения качества и надежности машин.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение теоретических основ обслуживания и ремонта машин, основывающихся на положениях надежности технических систем;

В результате изучения дисциплины студенты должны:

- знать основы надежности машин, используемых в АПК;
- оценивать и прогнозировать состояние материалов и причины отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов, проектировать мероприятия повышения надежности и качества ремонта машин.

Таблица 1

#### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Код компетенции | Содержание компетенции  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|-----------------|---|---|
| ПК-2            | Способен управлять производственной деятельностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники. | Знать современные организационные методики в области повышения эффективности проведения ТО и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования; |
|                 |   | Уметь организовать проведение технического обслуживания и ремонта машин на основе принятой системы ТО и ремонта.                                  |
|                 |   | Владеть навыками решения задач, связанных с поддержанием технического состояния машин в процессе эксплуатации.                                    |

## 2. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы | Трудоемкость |
|--------------------|--------------|
|--------------------|--------------|

|  | зач.<br>ед. | час. | по семестрам |     |
|--|-------------|------|--------------|-----|
|  |             |      | №7           | №8  |
| <b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану     | 5           | 180  | 7            | 8   |
|  |             |      | 72           | 108 |
| <b>Контактная работа</b>                                   | 2,67        | 96   | 48           | 48  |
| Лекции (Л)/ в том числе в интерактивной форме              | 0,89        | 32   | 16/2         | 16  |
| Практические занятия (ПЗ)                                  | 0,89        | 32   | 16           | 16  |
| Семинары (С)   |             |      |              |     |
| Лабораторные работы (ЛР) в том числе в интерактивной форме | 0,89        | 32   | 16/4         | 16  |
|  |             |      | 7            | 8   |
| <b>Самостоятельная работа (СРС)</b>                        | 1,33        | 48   | 24           | 24  |
| в том числе:   |             |      |              |     |
| курсовая работа (проект)                                   |             |      |              |     |
| консультации   |             |      |              |     |
| контрольные работы   |             |      |              |     |
| реферат  |             |      |              |     |
| самоподготовка к текущему контролю знаний                  | 1,33        | 48   | 24           | 24  |
| др. виды   |             |      |              |     |
| <b>Вид контроля:</b>                                       |             |      |              |     |
| Диф. зачет   |             |      |              |     |
| экзамен  | 1,0         | 36   |              | 36  |

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план

| №  | Раздел дисциплины  | Всего часов | В том числе |         |     | Формы контроля        |
|----|--|-------------|-------------|---------|-----|-----------------------|
|    |  |             | лекции      | ЛЗ/ПЗ/С | СРС |                       |
| 1. | Введение в предмет   | 6           | 2           |         | 4   | Диф. зачет<br>экзамен |
|    | Понятие о качестве и надежности технических систем. Термины и определения. |             |             |         |     | Диф. зачет<br>экзамен |

|    |  |    |    |    |    |                    |
|----|--|----|----|----|----|--------------------|
| 2. | Показатели надежности машин. Статистическая обработка опытных данных о надежности<br>Математические методы определения показателей надежности. | 60 | 10 | 38 | 12 | Диф. зачет экзамен |
| 3. | Физические основы надежности   | 24 | 6  | 8  | 10 | Диф. зачет экзамен |
| 4. | Испытания машин на надежность. Принципы конструирования, обеспечивающие получение надежных систем.   | 18 | 4  | 6  | 8  | Диф. зачет экзамен |
| 5. | Методы повышения надежности.   | 16 | 4  | 6  | 6  | Диф. зачет экзамен |
| 6  | Критерии оценки качества. Управление качеством ремонта и надежностью машин.  | 20 | 6  | 6  | 8  | Диф. зачет экзамен |

Примечание: В таблице названия разделов указываются в соответствии с обязательным минимумом содержания, изложенным в ГОС ВПО

### 3.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 4

#### Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины | Всего часов на модуль | Контактная работа |         | Внеаудиторная работа (СРС) |
|--|-----------------------|-------------------|---------|----------------------------|
|  |                       | Л                 | ЛЗ/ПЗ/С |                            |
|  |                       |                   |         |                            |



| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины  | Всего часов на модуль | Контактная работа |         | Внеаудиторная работа (СРС) |
|---|-----------------------|-------------------|---------|----------------------------|
|   |                       | Л                 | ЛЗ/ПЗ/С |                            |
| <b>Модуль 1</b><br><b>Введение в предмет. Основные понятия и определения.</b>   | 6                     | 2                 | 0       | 4                          |
| <b>Модульная единица 1.1</b><br>Введение в теорию надежности  | 3                     | 1                 |         | 2                          |
| <b>Модульная единица 1.2</b><br>Понятие надежности, ее составляющие. Основные понятия и определения.  | 3                     | 1                 |         | 2                          |
| <b>Модуль 2</b><br><b>Показатели надежности технических систем. Математические и практические методы их определения.</b>  | 60                    | 10                | 38      | 12                         |
| <b>Модульная единица 2.1</b><br>Единичные и комплексные показатели надежности технических систем  | 3                     | 2                 |         | 2                          |
| <b>Модульная единица 2.2</b><br>Первичная обработка опытной информации о надежности технических систем  | 16                    | 4                 | 8       | 4                          |
| <b>Модульная единица 2.3</b><br>Методика расчета основных показателей надежности машин. Формирование показателей надежности на этапе конструирования  | 40                    | 4                 | 30      | 6                          |
| <b>Модуль 3</b><br><b>Физические основы надежности</b>  | 24                    | 6                 | 8       | 10                         |
| <b>Модульная единица 3.1</b><br>Понятие об изнашивании, классификация видов изнашивания, физическая сущность каждого вида. Характеристика и закономерности изнашивания. Методы и средства изучения износов. | 4                     | 2                 |         | 2                          |
| <b>Модульная единица 3.2</b>  | 6                     | 2                 |         | 4                          |

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины  | Всего часов на модуль | Контактная работа |         | Внеаудиторная работа (СРС) |
|---|-----------------------|-------------------|---------|----------------------------|
|   |                       | Л                 | ЛЗ/ПЗ/С |                            |
| Причины, нарушающие работоспособность и снижающие надежность машин. Классификация отказов машин. Сущность теории трения.                                  |                       |                   |         |                            |
| <b>Модульная единица 3.3</b><br>Критерии оценки технического состояния машин. Методы определения предельного состояния деталей и сборочных единиц.        | 14                    | 2                 | 8       | 4                          |
| <b>Модуль 4</b><br><b>Испытания машин на надежность. Принципы конструирования технических систем</b>  | 18                    | 4                 | 6       | 8                          |
| <b>Модульная единица 4.1</b><br>Система испытаний на надежность.  | 11                    | 2                 | 6       | 3                          |
| <b>Модульная единица 4.2</b><br>Влияние этапа конструирования на надежность. Методы конструирования, обеспечивающие получение высокой надежности          | 7                     | 2                 |         | 5                          |
| <b>Модуль 5</b><br><b>Методы повышения надежности</b>   | 16                    | 4                 | 6       | 6                          |
| <b>Модульная единица 5.1</b><br>Основные мероприятия по повышению надежности и долговечности технических систем.  | 2                     | 2                 |         |                            |
| <b>Модульная единица 5.2</b><br>Резервирование как метод повышения надежности. Способы уменьшения интенсивности отказов для повышения надежности системы. | 14                    | 2                 | 6       | 6                          |
| <b>Модуль 6</b><br><b>Критерии оценки качества. Методы управления качеством продукции</b>   | 20                    | 6                 | 6       | 8                          |

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины   | Всего часов на модуль | Контактная работа |           | Внеаудиторная работа (СРС) |
|--|-----------------------|-------------------|-----------|----------------------------|
|  |                       | Л                 | ЛЗ/ПЗ/С   |                            |
| <b>Модульная единица 6.1</b><br>Классификация критериев оценки качества изделий. Методы определения показателей качества | 2                     | 2                 |           |                            |
| <b>Модульная единица 6.2</b><br>Методы оценки уровня качества новой и отремонтированной техники                          | 12                    | 2                 | 6         | 4                          |
| <b>Модульная единица 6.3</b><br>Система управления качеством продукции на ремонтно-обслуживающих предприятиях            | 6                     | 2                 |           | 4                          |
| <b>Экзамен</b>   |                       |                   |           | 36                         |
| <b>ИТОГО</b>   | <b>180</b>            | <b>32</b>         | <b>64</b> | <b>84</b>                  |

### 3.3. Содержание модулей дисциплины

#### Модуль 1. Введение в предмет. Основные понятия и определения.

В модуле 1 рассматриваются основные положения в области надежности машин, изучаемые в рамках дисциплины.

#### Модульная единица 1.1 Введение в теорию надежности.

В модульной единице рассмотрены вопросы значимости теории надежности.

#### Модульная единица 1.2 Понятие надежности, ее составляющие.

Основные понятия и определения. В данной модульной единице рассматриваются основные понятия надежности технических объектов

#### МОДУЛЬ 2. Показатели надежности технических систем.

#### Математические и практические методы их определения.

Рассматриваются единичные и комплексные показатели надежности машин, методика их определения.

Модульная единица 2.1. Единичные и комплексные показатели надежности технических систем. В модульной единице рассматриваются основные показатели надежности, их физическая сущность.

Модульная единица 2.2. Первичная обработка опытной информации о надежности технических систем. В модульной единице рассмотрена общая методика статистической обработки опытной информации о надежности машин.

Модульная единица 2.3. Методика расчета основных показателей надежности машин. Формирование показателей надежности на этапе конструирования. В модульной единице представлены методики определения единичных и комплексных показателей надежности.

**МОДУЛЬ 3. Физические основы надежности.** В данном модуле рассмотрены причины и закономерности изнашивания составных частей машин, виды изнашивания деталей машин, методы определения предельных износов деталей и их сопряжений.

**Модульная единица 1. Понятие об изнашивании, классификация видов изнашивания, физическая сущность каждого вида. Характеристика и закономерности изнашивания. Методы и средства изучения износов.** В модульной единице рассмотрена теория изнашивания, классификация видов изнашивания и их закономерности. Рассмотрены методы и средства изучения износов деталей машин.

**Модульная единица 2. Причины, нарушающие работоспособность и снижающие надежность машин. Классификация отказов машин. Сущность теории трения.** В данной модульной единице рассмотрены причины снижения работоспособности машин, классические виды отказов машин, закономерности трения.

**Модульная единица 3. Критерии оценки технического состояния машин. Методы определения предельного состояния деталей и сборочных единиц.** В модульной единице даны показатели оценки технического состояния машин и их составных частей, методика расчета базовых размеров деталей с учетом износа.

**МОДУЛЬ 4. Испытания машин на надежность. Принципы конструирования технических систем.** В модуле рассмотрены методы испытаний на надежность, основные принципы конструирования технических объектов с учетом высокой надежности.

**Модульная единица 4.1. Система испытаний на надежность.** В данной модульной единице рассмотрена рекомендуемая система испытаний при определении показателей надежности.

**Модульная единица 4.2 . Влияние этапа конструирования на надежность. Методы конструирования, обеспечивающие получение высокой надежности.** В модульной единице рассмотрены прогрессивные методы конструирования машин с высокой степенью надежности.

**МОДУЛЬ 5. Методы повышения надежности.** В данном модуле рассмотрены современные методы повышения и поддержания высокой надежности машин на этапах конструирования, производства и эксплуатации.

**Модульная единица 5.1. Основные мероприятия по повышению надежности и долговечности технических систем.** В модульной единице рассмотрены различные группы мероприятий по повышению надежности технических систем.

**Модульная единица 5.2. Резервирование как метод повышения надежности. Способы уменьшения интенсивности отказов для повышения надежности системы.** В модульной единице рассмотрены методики создания резерва надежности машин и их составных частей в случае возникновения отказов.

**МОДУЛЬ 6. Критерии оценки качества. Методы управления качеством продукции.** В модуле 6 рассмотрены основные понятия качества тех-

никих изделий, показатели качества, методики оценки и контроля уровня качества техники.

**Модульная единица 6.1. Классификация критериев оценки качества изделий. Методы определения показателей качества.** В модульной единице представлены основные критерии оценки качества машин, методика определения их уровня.

**Модульная единица 6.2. Методы оценки уровня качества новой и отремонтированной техники.** В данной модульной единице рассмотрены методы оценки качества новой техники и техники, отремонтированной на ремонтном предприятии.

**Модульная единица 6.3. Система управления качеством продукции на ремонтно-обслуживающих предприятиях.** В модульной единице рассмотрены основные принципы контроля качества работ в процессе ремонта технических объектов.

### 3.4. Лекционные занятия

Таблица 5

#### Содержание лекционного курса

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины   | № и тема лекции   | Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|---|---|--------------|
| 1.    | <b>Модуль 1. (название)</b><br><b>Введение в предмет. Основные понятия и определения</b>                                  |   | Дифференцированный зачет                  | 2            |
|       | Модульная единица 1.<br>Введение в теорию надежности  | Лекция № 1.<br>Основы теории надежности. Область применения науки о надежности машин                    | Дифференцированный зачет<br>экзамен       | 1            |
|       | Модульная единица 2.<br>Понятие надежности, ее составляющие. Основные понятия и определения.                              | Лекция № 2.<br>Понятие о надежности машин. Основные свойства надежности. Термины из области надежности. | Дифференцированный зачет<br>экзамен       | 1            |
| 2.    | <b>Модуль 2.</b><br><b>Показатели надежности технических систем. Математические и практические методы их определения.</b> |   | Дифференцированный зачет<br>экзамен       | 10           |

<sup>1</sup> Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины  | № и тема лекции   | Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|---|---|--------------|
|       | Модульная единица 1.<br>Единичные и комплексные показатели надежности технических систем   | Лекция № 3.<br>Единичные показатели надежности.<br>Показатели долговечности, безотказности, ремонтпригодности и сохранности. Комплексные показатели надежности.<br><b>Интерактивная форма лекции, - использование мультимедийных средств.</b> | Дифференцированный зачет                  | 2            |
|       | Модульная единица 2.<br>Первичная обработка опытной информации о надежности технических систем   | Лекция № 4.<br>Статистическая обработка опытной информации о надежности машин   | Дифференцированный зачет экзамен          | 4            |
|       | Модульная единица 3.<br>Методика расчета основных показателей надежности машин. Формирование показателей надежности на этапе конструирования | Лекция № 5.<br>Расчет единичных и комплексных показателей. Формирование показателей надежности машин на этапе конструирования   | Дифференцированный зачет экзамен          | 4            |
| 3.    | <b>Модуль 3.<br/>Физические основы надежности</b>  |   | Дифференцированный зачет экзамен          | 6            |
|       | Модульная единица 1.<br>Понятие об изнашивании, классификация видов изнашивания, физическая сущность каждого вида. Характеристика и за-      | Лекция № 6.<br>Понятие об изнашивании, классификация видов изнашивания, физическая сущность каждого вида. Характеристика и закономерности изнашивания. Ме-  | Дифференцированный зачет экзамен          | 2            |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины  | № и тема лекции   | Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|---|---|--------------|
|       | кономерности изнашивания. Методы и средства изучения износов.  | тоды и средства изучения износов.   |   |              |
|       | Модульная единица 2.<br>Причины, нарушающие работоспособность и снижающие надежность машин. Классификация отказов машин. Сущность теории трения. | Лекция № 7.<br>Причины, нарушающие работоспособность и снижающие надежность машин. Классификация отказов машин. Сущность теории трения. | Дифференцированный зачет экзамен          | 2            |
|       | Модульная единица 3.<br>Критерии оценки технического состояния машин. Методы определения предельного состояния деталей и сборочных единиц.       | Лекция № 8.<br>Критерии оценки технического состояния машин. Методы определения предельного состояния деталей и сборочных единиц.       | Дифференцированный зачет экзамен          | 2            |
| 4.    | <b>Модуль 4.<br/>Испытания машин на надежность.<br/>Принципы конструирования технических систем</b>  |   | Дифференцированный зачет экзамен          | 4            |
|       | Модульная единица 1.<br>Система испытаний на надежность.   | Лекция № 9.<br>Классификация методов испытания на надежность. Методика испытаний.   | Дифференцированный зачет экзамен          | 2            |
|       | Модульная единица 2.<br>Влияние этапа конструирования на надежность. Методы конструирования, обеспечивающие получение вы-                        | Лекция № 10.<br>Специфика оценки надежности по результатам испытаний. Роль этапа конструирования на формирование надежности.            | Дифференцированный зачет экзамен          | 2            |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины   | № и тема лекции   | Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|---|---|--------------|
|       | сокой надежности  |   |   |              |
| 5     | <b>Модуль 5.<br/>Методы повышения надежности</b>  |   | Дифференцированный зачет экзамен          | 4            |
|       | Модульная единица 1.<br>Основные мероприятия по повышению надежности и долговечности технических систем.  | Лекция № 11.<br>Классификация методов повышения надежности технических систем. Основные мероприятия по повышению надежности и долговечности технических систем. | Дифференцированный зачет экзамен          | 2            |
|       | Модульная единица 2.<br>Резервирование как метод повышения надежности. Способы уменьшения интенсивности отказов для повышения надежности системы. | Лекция № 12.<br>Резервирование как метод повышения надежности. Способы уменьшения интенсивности отказов для повышения надежности системы.                       | Дифференцированный зачет экзамен          | 2            |
| 6     | <b>Модуль 6.<br/>Критерии оценки качества. Методы управления качеством продукции</b>  |   | Дифференцированный зачет экзамен          | 6            |
|       | Модульная единица 1.<br>Классификация критериев оценки качества изделий. Методы определения показателей качества                                  | Лекция № 13.<br>Понятие качества технических объектов. Группы показателей качества. Методы определения показателей качества                                     | Дифференцированный зачет экзамен          | 2            |
|       | Модульная единица 2.<br>Методы оценки   | Лекция № 14.<br>Методы оценки уровня качества но-   | Дифференцированный зачет экзамен          | 2            |



| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины   | № и тема лекции  | Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|--|---|--------------|
|       | уровня качества новой и отремонтированной техники   | вой и отремонтированной техники  |   |              |
|       | Модульная единица 3.<br>Система управления качеством продукции на ремонтно-обслуживающих предприятиях | Лекция № 15.<br>Методы контроля качества продукции.<br>Система управления качеством продукции на ремонтно-обслуживающих предприятиях | Дифференцированный зачет экзамен          | 2            |

### 3.5. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 6

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины   | № и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий | Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|--|---|--------------|
| 1.    | <b>Модуль 1.<br/>Введение в предмет. Основные понятия и определения</b>   |  | Тестирование                              |              |
|       | Модульная единица 1.<br>Введение в теорию надежности  |  |   |              |
|       | Модульная единица 2.<br>Понятие надежности, ее составляющие. Основные понятия и определения.                            |  |   |              |
| 2     | <b>Модуль 2.<br/>Показатели надежности технических систем.<br/>Математические и практические методы их определения.</b> |  | Тестирование                              | 38           |

<sup>2</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины  | № и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий  | Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|---|---|--------------|
|       | Модульная единица 1.<br>Единичные и комплексные показатели надежности технических систем   |   |   |              |
|       | Модульная единица 2.<br>Первичная обработка опытной информации о надежности технических систем   | Занятие № 1.<br>Статистическая обработка опытной информации о надежности машин  | Защита отчета                             | 8            |
|       | Модульная единица 3.<br>Методика расчета основных показателей надежности машин. Формирование показателей надежности на этапе конструирования | Занятие № 2.<br>Определение показателей долговечности деталей и сопряжений.<br><b>Интерактивная форма проведения работы.</b><br>Занятие № 3.<br>Определение показателей безотказности машин<br>Занятие № 4.<br>Определение минимального числа объектов наблюдений для получения достоверной информации о надежности машин.<br>Занятие №5.<br>Определение показателей ремонтпригодности и комплексных показателей надежности машин.<br>Занятие №6.<br>Определение точности показателей надежности. | Защита отчета                             | 30           |
| 3     | <b>Модуль 3.<br/>Физические основы надежности</b>  |   | Тестирование                              | 8            |
|       | Модульная единица 1.<br>Понятие об изнашивании, класси-  |   |   |              |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины  | № и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий  | Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|---|---|--------------|
|       | фикация видов изнашивания, физическая сущность каждого вида. Характеристика и закономерности изнашивания. Методы и средства изучения износов.    |   |   |              |
|       | Модульная единица 2.<br>Причины, нарушающие работоспособность и снижающие надежность машин. Классификация отказов машин. Сущность теории трения. |   |   |              |
|       | Модульная единица 3.<br>Критерии оценки технического состояния машин. Методы определения предельного состояния деталей и сборочных единиц.       | Занятие № 7.<br>Изучение закономерностей износа деталей по результатам микрометража | Защита отчета                             | 8            |
| 4     | <b>Модуль 4.<br/>Испытания машин на надежность. Принципы конструирования технических систем</b>  |   | Тестирование                              | <b>6</b>     |
|       | Модульная единица 1.<br>Система испытаний на надежность.   |   |   |              |
|       | Модульная единица 2.<br>Влияние этапа конструирования на надежность. Методы конструирова-  | Занятие № 8.<br>Моделирование процессов эксплуатации технических устройств          | Защита отчета                             | 6            |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины   | № и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий  | Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|---|---|--------------|
|       | ния, обеспечивающие получение высокой надежности  |   |   |              |
| 5     | <b>Модуль 5.<br/>Методы повышения надежности</b>  |   | Тестирование                              | 6            |
|       | Модульная единица 1.<br>Основные мероприятия по повышению надежности и долговечности технических систем.  |   |   |              |
|       | Модульная единица 2.<br>Резервирование как метод повышения надежности. Способы уменьшения интенсивности отказов для повышения надежности системы. | Занятие №9.<br>Исследование надежности и риска восстанавливаемой нерезервированной системы<br>Занятие №10.<br>Исследование надежности и риска резервированной восстанавливаемой системы | Защита отчета                             | 6            |
| 6     | <b>Модуль 6.<br/>Критерии оценки качества. Методы управления качеством продукции</b>  |   | Тестирование                              | 8            |
|       | Модульная единица 1.<br>Классификация критериев оценки качества изделий. Методы определения показателей качества                                  |   |   |              |
|       | Модульная единица 2.  | Занятие №11.<br>Статистический приемоч-   | Защита отчета                             | 4            |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины   | № и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий | Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|--|---|--------------|
|       | Методы оценки уровня качества новой и отремонтированной техники                                       | ный контроль надежности<br>Занятие №12<br>Оценка качества ремонта                  |   | 4            |
|       | Модульная единица 3.<br>Система управления качеством продукции на ремонтно-обслуживающих предприятиях |  |   |              |

### 3.6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. Большая часть СРС по данной дисциплине проводится в виде подготовки теоретического материала по вопросам, представленным в таблице 7. Также рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов при изучении данной дисциплины:

организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для самостоятельной работы (<https://e.kgau.ru/course/view.php?id=2468>).

- самотестирование по контрольным вопросам (тестам);
- самостоятельная работа по модульным единицам в библиотеке, в компьютерном классе и в домашних условиях.

#### 3.6.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 7

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

| №п/п            | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|-----------------|------------------------------|---|--------------|
| <b>Модуль 1</b> |                              |   | <b>4</b>     |
| 1               | Модульная единица 1          | <b>Основные понятия теории надежности</b>                       | 2            |

| №п/п            | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения  | Кол-во часов |
|-----------------|------------------------------|--|--------------|
| 2               | Модульная единица 2          | 1. Показатели надежности машин   | 2            |
| <b>Модуль 2</b> |                              |  | <b>12</b>    |
| 1               | Модульная единица 1          | 2. Показатели надежности как случайные величины. Математические зависимости для оценки надежности  | 4            |
| 2               | Модульная единица 2          | 3. Теоретические законы распределения случайных величин. Критерии согласия   | 4            |
| 3               | Модульная единица 3          | 4. Проектирование сложных систем с учетом требований надежности  | 4            |
| <b>Модуль 3</b> |                              |  | <b>10</b>    |
| 1               | Модульная единица 1          | 5. Закономерности изнашивания деталей машин. Причины износа  | 6            |
| 2               | Модульная единица 2          | 6. Закономерности снижения надежности и работоспособности машин в процессе эксплуатации  | 2            |
|                 | Модульная единица 3          | 7. Методика определения характеристик предельного состояния технических систем   | 4            |
| <b>Модуль 4</b> |                              |  | <b>8</b>     |
| 1               | Модульная единица 1          | 8. Планирование испытаний на надежность. Износные и усталостные испытания  | 3            |
| 2               | Модульная единица 2          | 9. Общие принципы обеспечения надежности. Задачи службы надежности на этапе конструирования. Практические методы конструирования надежных систем | 5            |
| <b>Модуль 5</b> |                              |  | <b>6</b>     |
|                 | Модульная единица 1          | 10. Содержание мероприятий по повышению надежности и долговечности   | 3            |
|                 | Модульная единица 2          | 11. Надежность резервированных восстанавливаемых и невосстанавливаемых технических систем  | 3            |
| <b>Модуль 6</b> |                              |  | <b>8</b>     |
|                 | Модульная единица 1          | 12. Методы определения показателей качества изделий  | 2            |
|                 | Модульная единица 2          | 13. Методы оценки уровня качества новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники   | 3            |
|                 | Модульная единица            | 14. Общие принципы формирования  | 3            |

| №п/п         | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения  | Кол-во часов |
|--------------|------------------------------|--|--------------|
|              | ница 3                       | оптимального качества при ремонте.<br>15. Оптимизация и стабильность технологических процессов ремонта, соблюдение технологической дисциплины.<br>16. Совершенствование нормативно-технической документации, методов технического контроля и организации службы надежности |              |
| <b>ВСЕГО</b> |                              |  | <b>48</b>    |

### 3.6.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Таблица 8

| № п/п | Темы курсовых проектов (работ) | Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком) |
|-------|--------------------------------|---|
|       |                                |   |
| ...   | ...                            |   |
| ...   | ...                            |   |

## 4. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

| Компетенции | Лекции | ЛПЗ   | СРС           | Другие виды | Вид контроля         |
|-------------|--------|-------|---------------|-------------|----------------------|
| ПК-2        | №1-15  | №1-12 | Вопросы №1-16 |             | Диф.зачет<br>экзамен |

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Основная литература

1. **Шишмарев В.Ю.** Надежность технических систем: [учебник для студентов высших учебных заведений]/В.Ю. Шишмарев.-М.: Академия, 2010.-304 с.

2. **Журавлев С.Ю.** Надежность технических систем. [Учебное пособие]/С.Ю. Журавлев.- Красноярск: КрасГАУ, 2013

## 6.2. Дополнительная литература

1. **Надежность и ремонт машин** : [учебник для студентов высших учебных заведений]/ под ред. проф. В. В. Курчаткина. -М: Колос, 2000. -775 с.

2. **Острейковский В. А.** Теория надежности : [учебник для студентов высших учебных заведений]/ В. А. Острейковский. -М.: Высшая школа, 2003. -462 с.

3. **Ермолов Л. С.** Основы надежности сельскохозяйственной техники/ Л. С. Ермолов. -М.: Колос, 1982. -271 с.

4. **Труханов В.М.** Надежность технических систем/ В.М. Труханов.-М.: Машиностроение, 2003.-320 с.

5. **Половко А.М., Гуров С.В.** Основы теории надежности. Практикум.-СПб.: БХВ-Петербург, 2006.-560 с.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. **Журавлев С.Ю.** Надежность технических систем. Лабораторный практикум.-Красноярск: КрасГАУ, 2012

2. Журавлев С.Ю. Основы надежности технических систем. Методические указания.- .Красноярск: КрасГАУ, 2013

## 6.4. Электронные ресурсы

**Журавлев С.Ю.** ЭУМК по дисциплине «Надежность технических систем». <http://www.kgau.ru/new/student/do/>

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») и программное обеспечение

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника»

<http://agrobases.ru>

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

3. Электронный каталог центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии) <http://www.cnshb.ru>

4. Научно-технический центр «Автоматизированное проектирование машин» - <http://www/apm.ru>.

5. Росстандарт - <http://standard.gost.ru>

6. Комплекс программ автоматизированного расчета и проектирование машин АРМ"Win machine".

7. Web сайты фирм и заводов-изготовителей технических средств.

## 5.3. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008.

2. Справочная правовая система «Консультант+» (договор сотрудничества от 2019 года).

3. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования, бесплатное распространяемое ПО).



4. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия, договор сотрудничества от 2019 года).

1.

Таблица 9

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра М и ТС св АПК Направление подготовки (специальность) 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»  
 Дисциплина Надежность технических систем

| Вид занятия      | Наименование                                    | Авторы        | Издательство                 | Год издания | Вид издания |         | Место хранения |      | Необходимое количество экз. | Количество экз. в вузе |
|------------------|---|---------------|------------------------------|-------------|-------------|---------|----------------|------|-----------------------------|------------------------|
|                  |   |               |                              |             | Печ.        | Электр. | Библ.          | Каф. |                             |                        |
| 1                | 2   | 3             | 4                            | 6           | 7           | 8       | 9              | 10   | 11                          | 12                     |
| Основная         |   |               |                              |             |             |         |                |      |                             |                        |
| Лекции, ЛПЗ, СРС | Надежность технических систем [Учебник]         | Шишмарев В.Ю. | М.: Академия                 | 2010        | Печ.        |         | Библ.          |      | 25                          | 25                     |
| Лекции, ЛПЗ, СРС | Надежность технических систем [Учебное пособие] | Журавлев С.Ю. | Красноярск: Красноярский ГАУ | 2013        | Печ.        |         | Библ.          | Каф. | 25                          | 110                    |
| Дополнительная   |   |               |                              |             |             |         |                |      |                             |                        |

|                     |  |                         |   |      |      |  |       |      |     |       |
|---------------------|--|-------------------------|---|------|------|--|-------|------|-----|-------|
| Лекции, ЛПЗ,<br>СРС | Надежность и ремонт машин : [учебник для студентов высших учебных заведений]/ под ред. проф. В. В. Курчаткина. |                         | М: Колос  | 2000 | Печ. |  | Библ. |      | 25  | 64    |
| Лекции, ЛПЗ,<br>СРС | Теория надежности  | Острейковский В.А.      | М.: Высшая школа  | 2003 | Печ. |  | Библ. |      | 25  | 40    |
| Лекции, ЛПЗ,<br>СРС | Надежность технических систем  | Труханов В.М.           | М.: Машиностроение  | 2003 | Печ. |  | Библ. |      | 25  | заказ |
| Лекции, ЛПЗ,<br>СРС | Основы теории надежности   | Половко А.М., Гуров С.В | СПб.: БХВ-Петербург   | 2006 | Печ. |  | Библ. |      | 25  | заказ |
| ЛПЗ, СРС            | Основы надежности технических систем. Методические указания  | Журавлев С.Ю.           | Красноярск: КрасГАУ   | 2013 | Печ. |  | Библ. | Каф. | 100 | 98к/2 |
| ЛПЗ, СРС            | Надежность технических систем. Лабораторный практикум  | Журавлев С.Ю.           | Красноярск: КрасГАУ   | 2012 | Печ. |  | Библ. | Каф. | 100 | 98к/2 |
| Электронные ресурсы |  |                         |   |      |      |  |       |      |     |       |
| Лекции, ЛПЗ,<br>СРС | по дисциплине «Надежность технических систем».   | Журавлев С.Ю.           | <a href="http://www.kgau.ru/new/student/do/">http://www.kgau.ru/new/student/do/</a> |      |      |  |       |      |     |       |

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_

## 6. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Виды текущего контроля: (тестирование).

Промежуточный контроль – (дифференцированный зачет, экзамен).

«Утверждаю»

Зав. кафедрой \_\_\_ М и ТС в АПК \_\_\_\_\_  
(название кафедры)  
(Ф.И.О.)

\_\_\_ Семенов А.В. \_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_

### РЕЙТИНГ-ПЛАН

*Дисциплина: Надежность технических систем*

*Ведущий преподаватель: Журавлев С.Ю., доцент, к.т.н.*

*Нормативная трудоемкость дисциплины по ГОСТ и рабочему плану 180 ч.*

Учебный план дисциплины разбит на два календарных модуля (КМ):

КМ<sub>1</sub> - 72 ч.

КМ<sub>2</sub> - 108 ч.

Каждый календарный модуль разбит на дисциплинарные модули, количество дисциплинарных модулей определено в зависимости от содержания и трудоемкости разделов дисциплины:

| Календарный модуль 1 (КМ <sub>1</sub> )             |                                | Календарный модуль 2 (КМ <sub>2</sub> )             |                                |
|---|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Дисциплинарные модули (ДМ)                          | Количество академических часов | Дисциплинарные модули (ДМ)                          | Количество академических часов |
| ДМ <sub>1</sub>                                     | 26                             | ДМ <sub>3</sub>                                     | 20                             |
| ДМ <sub>2</sub>                                     | 26                             | ДМ <sub>4</sub>                                     | 12                             |
|   | -                              | ДМ <sub>5</sub>                                     | 20                             |
|   | -                              | ДМ <sub>6</sub>                                     | 20                             |
| Промежуточный контроль                              | 26                             | Итоговый контроль                                   | 36                             |
| Итого часов в календарном модуле (КМ <sub>1</sub> ) | 72                             | Итого часов в календарном модуле (КМ <sub>2</sub> ) | 108                            |

Расчет рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям проводится следующим образом:

$$P_{\sigma} = [T_{\text{ДМ}} 100)] / T_{\text{КМ}},$$

где,

$T_{\text{дм}}$  – трудоемкость дисциплинарного модуля в академических часах (ДМ);

$T_{\text{км}}$  – трудоемкость календарного модуля в академических часах (КМ);

100 – максимальное количество баллов.

**Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям:**

| Календарный модуль 1 (КМ <sub>1</sub> )              |                  | Календарный модуль 2 (КМ <sub>2</sub> )              |                  |
|--|------------------|--|------------------|
| Дисциплинарные модули (ДМ)                           | Рейтинговый балл | Дисциплинарные модули (ДМ)                           | Рейтинговый балл |
| ДМ <sub>1</sub>                                      | 17               | ДМ <sub>3</sub>                                      | 33,25            |
| ДМ <sub>2</sub>                                      | 74,5             | ДМ <sub>4</sub>                                      | 15,5             |
| ДМ <sub>3</sub>                                      |                  | ДМ <sub>5</sub>                                      | 21,5             |
| ДМ <sub>4</sub>                                      |                  | ДМ <sub>6</sub>                                      | 21,5             |
| Промежуточный контроль (Диф.зачет)                   | 8,5              | Итоговый контроль (экзамен)                          | 8,25             |
| Итого баллов в календарном модуле (КМ <sub>1</sub> ) | 100              | Итого баллов в календарном модуле (КМ <sub>2</sub> ) | 100              |

**Рейтинг-план**

| дисциплинарные модули    | Календарный модуль 1 |              |                        |         |                             | итого баллов | дисциплинарные модули    | Календарный модуль 2 |              |                        |                       |                             | итого баллов |
|--------------------------|----------------------|--------------|------------------------|---------|-----------------------------|--------------|--------------------------|----------------------|--------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------|
|                          | баллы по видам работ |              |                        |         |                             |              |                          | баллы по видам работ |              |                        |                       |                             |              |
|                          | текущая работа       | устный ответ | активность на занятиях | реферат | тестирование, контр. работы |              |                          | текущая работа       | устный ответ | активность на занятиях | реферат, кур. ра-бога | тестирование, контр. работы |              |
| ДМ <sub>1</sub>          | 5                    | 5            | 5                      |         | 2                           | 17           | ДМ <sub>3</sub>          | 12                   | 7,25         | 12                     |                       | 2                           | 33,25        |
| ДМ <sub>2</sub>          | 28                   | 14           | 28                     |         | 4,5                         | 74,5         | ДМ <sub>4</sub>          | 5                    | 3,5          | 5                      |                       | 2                           | 15,5         |
| ДМ <sub>3</sub>          |                      |              |                        |         |                             |              | ДМ <sub>5</sub>          | 7                    | 5,5          | 7                      |                       | 2                           | 21,5         |
| ДМ <sub>4</sub>          |                      |              |                        |         |                             |              | ДМ <sub>46</sub>         | 7                    | 5,5          | 7                      |                       | 2                           | 21,5         |
| Промежуточ. контроль     |                      | 8,5          |                        |         |                             | 8,5          | Итоговый контроль        |                      | 8,25         |                        |                       |                             | 8,25         |
| Итого за КМ <sub>1</sub> | 28                   | 22,5         | 33                     |         | 6,5                         | 100          | Итого за КМ <sub>2</sub> | 31                   | 30           | 31                     |                       | 8                           | 100          |

**Экзаменационная академическая оценка** устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой.

- 100 – 87 балла - 5 (отлично);
- 86 – 73 - 4 (хорошо);
- 72 – 60 - 3 (удовлетворительно).

Студенту, не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимых баллов.

**Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах:**

Нормативная трудоемкость дисциплины - 180 ч., диф. зачет, экзамен

В зачетных единицах:

1) нормативная трудоемкость 180 ч. : 36 (зач. ед.) = 5 зач. ед.

2) диф. зачет – 0,5 зач.ед., экзамен – 1 зач. ед.

ИТОГО: \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ зач. ед.

Ф.И.О. преподавателя \_\_\_\_\_ (подпись)

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | Аудитория   | Спецоборудование  | ТСО   |
|-------------|---|---|---|
| Лекции      | ауд. 42 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | парты, доска меловая, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: акустическая система инсталляционная AMIS 30W компьютер Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17" Samsung, мультимедийная установка проектор Mitsubishi XL5900U*True XG, Микшер-усилитель AMIS 250 6-канальный. | Комплекты плакатов, наглядные пособия, макеты.  |
| Лаб.        | ауд. 13 - лаборатория дефектации и ремонта деталей машин            | парты, доска, алмазно-расточной станок 2Н78, хонинговальный станок 3Г833, токарно-винторезный станок 1М93, стенд для проверки автотракторного электрооборудования КИ968, стенд для притирки клапанов ОПР1483  | Наглядные пособия, макеты; учебные пособия; комплект измерительного оборудования; паспорта измерительных приборов; учебные пособия. |
| СРС         | Ауд 30 – аудитория для самостоятельной работы                       | Парты, стулья, доска меловая, компьютеры Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17" Samsung - 12 шт выход в Internet.   | Электронные издания   |

### Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

При организации обучения по дисциплине необходимо использовать современные информационные технологии на основе средств мультимедиа. Необходима наглядная демонстрация современных технологий повышения надежности технических систем. В процесс СРС необходимо использование возможностей интернета.

### Образовательные технологии

Таблица 9

| Название раздела дисциплины или отдельных тем | Вид занятия | Используемые образовательные технологии  | Часы |
|---|-------------|--|------|
| Модуль 1,2,3,4,5,6                            | ЛЗ          | Интерактивные формы проведения занятий, использование видеоматериалов                              | 2    |
| Модуль 1,2,3,4,5,6                            | ПЗ          | Интерактивные формы проведения занятий, использование видеоматериалов и лабораторного оборудования | 4    |

## **8. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

### **8.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся**

При изучении дисциплины «Надежность и ремонт машин» обучающимся необходимо поэтапно рассмотреть модульные единицы, начиная с определений и общих понятий, представленных в первой лекции. Как в элементах контактной работы, так и в дистанционной форме, изучение модульных единиц требует установленной последовательности.

При выполнении отчетов по лабораторным и практическим работам следует использовать рекомендации, представленные в методических указаниях.

Работая в электронном курсе, на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/course/view.php?id=2458>), не следует неподготовленным приступать к тестированию, как по модулям дисциплины, так и к итоговому тесту, поскольку количество попыток ограничено.

Для экономии времени некоторые вопросы из перечня для самостоятельной работы можно разобрать на консультациях, проводимых в соответствии с расписанием преподавателя. Также на консультациях возможна защита отчетов по практическим и лабораторным работам.

### **8.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

| Категории студентов                        | Формы   |
|--|---|
| С нарушение слуха                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li></ul>   |
| С нарушением зрения                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме увеличенных шрифтом;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла;</li></ul> |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | <ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла.</li></ul>                     |

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.



## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

| Дата | Раздел | Изменения | Комментарии |
|------|--------|-----------|-------------|
|      |        |           |             |

**Программу разработал:**

ФИО, ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_ Журавлев С.Ю., доцент, к.т.н.  
(подпись)