

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Департамент научно-технологической политики и образования  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

---

Институт инженерных систем и энергетики

Кафедра М и ТС в АПК

СОГЛАСОВАНО  
Директор института

Кузьмин Н.В.  
"28"марта 2025г.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор  
Красноярского ГАУ  
Пыжикова Н.И.  
"28"марта 2025г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### НАДЕЖНОСТЬ И РЕМОНТ МАШИН

---

для подготовки бакалавров по программе  
(магистров/бакалавров)

---

ФГОС ВО

Направление 35.03.06 «Агроинженерия»  
(шифр – название)

Профиль Технические системы в агробизнесе

Курс 3,4

Семестр 6,7

Форма обучения очная



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2025

Составители: Журавлев Сергей Юрьевич, к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  
\_\_\_\_\_ «25» февраля 2025\_г.

Составители: Терских Сергей Анатольевич, ст. преподаватель  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  
\_\_\_\_\_ «25» февраля 2025\_г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» №813 от 23.08.2017 г и примерной учебной программы  
Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 7 «27» марта 2025г.

Зав. кафедрой Семенов В.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  
\_\_\_\_\_ «27» марта 2025 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 № 7 «27» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии

Носкова О.Е., к.п.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«27» марта 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки \* 35.03.06  
«Агроинженерия»

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«27» марта 2025 г.

Заведующие кафедрами<sup>1</sup>:

1. Семенов В.А., к.т.н.,  
доцент, заведующий  
кафедрой М и ТС в АПК

\*- по согласованию с методической комиссией

<sup>1</sup> Кафедры, за которыми в учебном плане закреплены дисциплины

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Аннотация</b> .....	<b>5</b>
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> <b>5</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> .....	<b>5</b>
<b>2. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>9</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>10</b>
3.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины.....	11
3.2. Содержание модулей дисциплины .....	12
3.3. Лекционные занятия .....	14
3.4. Лабораторные занятия.....	15
3.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний .....	17
3.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний .....	17
<b>4. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....	<b>18</b>
<b>5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>19</b>
5.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9) .....	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»).....	19
5.3. Программное обеспечение .....	19
<b>6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....	<b>20</b>
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>22</b>
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>24</b>
8.1. Методические рекомендации для обучающихся.....	24
8.2. Методические рекомендации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	24

## Аннотация

Дисциплина «Надежность и ремонт машин» входит в вариативную часть профессионального цикла дисциплин подготовки бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», по профилю «Технические системы в агробизнесе».

Дисциплина реализуется в институте инженерных систем и энергетики кафедрой эксплуатации и ремонта машинно-тракторного парка.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника, а именно:

**ПК-2. Способен осуществлять планирование механизированных сельскохозяйственных работ, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.**

**ПК-3. Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники.**

**ПК-4. Способен организовать работу по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники.**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с эффективным сервисным обслуживанием сельскохозяйственной техники, машин и оборудования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и защиты отчетов по лабораторным работам, промежуточный контроль в форме зачета с оценкой в 6 и 7 семестрах.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 часов, 5 зачетных единиц. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (30 часов), лабораторные (62 часа) занятия и 88 часов самостоятельной работы.

### **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 и ремонт машин» включена в ООП, в цикле профессиональных дисциплин вариативной части.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется «Надежность и ремонт машин», являются математика, химия, физика, материаловедение, технология конструкционных материалов, сопротивление материалов, метрология, стандартизация и сертификация, тракторы и автомобили, сельскохозяйственные машины и оборудование в животноводстве.

Знания по надежности и ремонту машин необходимы при прохождении преддипломной практики и выполнения ВКР.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации, дифференцированного зачета в 6 и 7 семестрах.

### **Цель преподавания дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, которые помогут ему решать инженерные задачи, возникающие при устранении отказов и ремонте сельскохозяйственной техники, технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, предприятий технического сервиса.

### **Задачи изучения дисциплины**

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение теоретических основ ремонта машин, основывающихся на положениях надежности технических систем;
- изучение организационных основ ремонта машин;
- изучение современных технологий ремонта и восстановления машин и их составных частей с целью обеспечения работоспособность машинно-тракторного парка предприятия.

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.
- знать нормативно-техническую документацию для ремонта машин и восстановления деталей, сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий, методы формообразования и обработки восстановленных деталей заданной формы и качества, их технологические особенности.
- знать содержание современных технологий ремонта машин;
- владеть методикой выбора способов устранения дефектов и применяемых при этом материалов для восстановления изношенных элементов машин и механизмов; умением использовать нормативно-техническую документацию для организации ремонта машин и оборудования; способностью применять современные технологии ремонта изделий и восстановления деталей.

Таблица 1

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Код компетенции	Индикатор достижений	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2 Способен осуществлять планирование механи-	ПК-2.1. Демонстрирует знания технологии производства сельскохозяйствен-	Знает основы технологий производства сельскохозяйственной продукции
		Умеет управлять и контролировать параметры технологического процесса

зированных сельскохозяйственных работ, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники	ной продукции	Владеет приемами разработки стратегии действий по результатам анализа проблемных ситуаций
	ПК-2.2. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники	Знает современные организационные методики в области повышения эффективности проведения ТО и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования;
		Умеет организовать проведение технического обслуживания и ремонта машин на основе принятой системы ТО и ремонта.
		Владеет навыками решения задач, связанных с поддержанием технического состояния машин в процессе эксплуатации.
	ПК-2.4. Определяет источники, осуществляет поиск и анализ информации, необходимые для составления и корректировки перспективных и текущих планов подразделения и организации	Знает источники и методы осуществления поиска и анализа информации, необходимые для составления и корректировки перспективных и текущих планов подразделения и организации
		Умеет осуществлять поиск и анализ информации, необходимые для составления и корректировки перспективных и текущих планов подразделения и организации
		Владеет анализом информации, необходимой для составления и корректировки перспективных и текущих планов подразделения и организации
	ПК-2.5. Производит расчеты и определяет потребности организации в сельскохозяйственной технике на перспективу	Знает методику расчеты и определения потребности организации в сельскохозяйственной технике на перспективу
		Умеет выполнять расчеты потребности организации в сельскохозяйственной технике на перспективу
		Владеет навыками определения потребности организации в сельскохозяйственной технике на перспективу
ПК-3 Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники	ПК-3.1. Демонстрирует знания единой системы конструкторской документации и умение читать чертежи узлов и деталей сельскохозяйственной техники	Знает основы единой системы конструкторской документации
		Умеет читать чертежи узлов и деталей сельскохозяйственной техники
		Владеет навыками разработки чертежей узлов и деталей сельскохозяйственной техники
	ПК-3.2. Осуществляет проверку работоспособности и настройку инструмента, оборудования, сельскохозяйственной техники, приемку новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники с оформлением соответствующих документов	Знает требования к проверке работоспособности и настройку инструмента, оборудования, сельскохозяйственной техники, приемку новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники с оформлением соответствующих документов

	<p>ственной техники, приемку новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники с оформлением соответствующих документов</p>	<p>Умеет осуществлять проверку работоспособности и настройку инструмента, оборудования, сельскохозяйственной техники, приемку новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники</p> <p>Владеет настраивать инструмент, оборудование, сельскохозяйственную технику, проводить приемку новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники с оформлением соответствующих документов</p>
	<p>ПК-3.4. Знает количественный и качественный состав сельскохозяйственной техники, ведет ее учет, перемещение, учет объема выполняемых подчиненными работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт, техническое обслуживание сельскохозяйственной техники и оформление соответствующих документов</p>	<p>Знает количественный и качественный состав сельскохозяйственной техники</p> <p>Умеет проводить ее учет, перемещение, учет объема выполняемых подчиненными работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт, техническое обслуживание сельскохозяйственной техники и оформление соответствующих документов</p> <p>Владеет рассчитывать затрат на ремонт, техническое обслуживание сельскохозяйственной техники и оформлять соответствующие документы</p>
	<p>ПК-3.6. Готовит отчетные, производственные документы, указания, проекты приказов, распоряжений, договоров по вопросам, связанным с организацией эксплуатации</p>	<p>Знает перечень отчетных, производственных документов, указания, проекты приказов, распоряжений, договоров по вопросам, связанным с организацией эксплуатации</p> <p>Умеет готовить отчетные, производственные документы, указания, проекты приказов, распоряжений, договоров по вопросам, связанным с организацией эксплуатации</p> <p>Владеет навыками подготовки отчетных, производственных документов, указания, проекты приказов, распоряжений, договоров по вопросам, связанным с организацией эксплуатации</p>
<p>ПК-4 Способен организовать работу по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники</p>	<p>ПК-4.1. Демонстрирует знания технологии производства сельскохозяйственной продукции и передового опыта в области эксплуатации сельскохозяйственной техники</p>	<p>Знает технологии производства сельскохозяйственной продукции и передового опыта в области эксплуатации сельскохозяйственной техники</p> <p>Умеет применять на практике знания технологии производства сельскохозяйственной продукции</p> <p>Владеет навыками использования передового опыта в области эксплуатации сельскохозяйственной техники</p>

	ПК-4.2. Проводит анализ эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, разрабатывает способы повышения эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники с учетом предложений персонала, осуществляет анализ рисков от их реализации	Знает современные технологии технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин.
		Умеет на практике обеспечивать необходимую работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин.
		Владеет навыками использования ремонтно-обслуживающей базы сельскохозяйственного предприятия с учетом требований современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин.
	ПК-4.3. Вносит коррективы в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации	Знает методики планирования работы подразделения по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники
		Умеет планировать объем работы подразделения по внедрению предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники
		Владеет навыками руководства подразделением для внедрения предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники
ПК-4.4. Производит выдачу производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с повышением эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения	Знает основы подготовки производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с повышением эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения	
	Умеет разрабатывать производственные задания персоналу по выполнению работ, связанных с повышением эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения	
	Владеет навыками работы с персоналом при выдаче производственных заданий по выполнению работ, связанных с повышением эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения	

## 2. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач	ед.	час.
			по семестрам

			№6	№7
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	5,0	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>2,61</b>	<b>94</b>	<b>44</b>	<b>50</b>
Лекции (Л)	0,83	30	14	16
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	64	30	32
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>2,39</b>	<b>88</b>	<b>30</b>	<b>58</b>
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
консультации				
контрольные работы				
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний				
самоподготовка к дифференцированному контролю знаний				
<b>Вид контроля:</b> Диф. зачет				

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### Структура дисциплины

Таблица 2

#### Тематический план

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	ЛЗ/ПЗ/С	СРС	
1	Надежность машин	72	14	30/0/0	28	зачет с оценкой, экзамен
2	Технология ремонта машин	108	16	34/0/0	58	зачет с оценкой, экзамен

#### 3.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### 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	
1	2	3	4	5
<b>Модуль 1. Надежность машин</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>18/0/0</b>	<b>28</b>
<b>Модульная ед 1.1.</b> Физические основы надежности машин. Понятие о надежности и ее составляющих по ГОСТ. Физическое и моральное старение машин. Критерии оценки технического состояния машин.	12	4		8
<b>Модульная ед 1.2.</b> Трение, изнашивание и смазывание. Критерии и методы определения предельного состояния деталей и сборочных единиц.	14	4	4	6
<b>Модульная ед 1.3..</b> Математические методы определения показателей надежности. Сбор и обработка статистической информации по определению показателей надежности.	30	4	18	8
<b>Модульная ед 1.4.</b> Испытание машин на надежность. Методы повышения надежности машин.	14	2	6	6
<b>Модуль 2. Технология ремонта машин.</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34/0/0</b>	<b>58</b>
<b>Модульная ед 2.1.</b> Производственный процесс ремонта машин и оборудования. Подготовка машин к ремонту, доставка на ремонтное предприятие, разборка объектов ремонта, очистка, дефектация и комплектация деталей.	20	4	4	12
<b>Модульная ед 2.2.</b> Сборка, обкатка, испытание и окраска объектов ремонта.	18	2	6	10
<b>Модульная ед 2.3.</b> Технологические процессы восстановления деталей машин. Роль	16	4	-	12

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ\ПЗ\С	
восстановления деталей в снижении стоимости и повышении качества ремонта машин. Восстановление деталей пластическим деформированием.				
<b>Модульная ед 2.4.</b> Восстановление деталей сварочно-наплавочными способами.	22	4	8	10
<b>Модульная ед 2.5.</b> Гальванические способы восстановления деталей. Ремонт деталей с применением полимерных материалов. Ремонт типовых агрегатов и сборочных единиц. Ремонт агрегатов комбайнов, сельскохозяйственных машин, оборудования животноводческих ферм.	34	2	16	16
<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>62</b>	<b>88</b>

### 3.2. Содержание модулей дисциплины

**Модуль 1. Надежность машин.** В модуле 1 рассматриваются основные положения в области надежности машин, изучаемые в рамках дисциплины. Рассматриваются единичные и комплексные показатели надежности машин, методика их определения. Представлены теоретические основы закономерностей изнашивания деталей машин; мероприятия по повышению надежности, дано понятие качества продукции, методика контроля качества в области технического сервиса техники в АПК.

**Модульная единица 1.1. Физические основы надежности машин. Понятие о надежности и ее составляющих по ГОСТ. Физическое и моральное старение машин. Критерии оценки технического состояния машин.** В данной модульной единице дано понятие о надежности машин и ее составляющих, рассмотрены единичные и комплексные показатели надежности. Рассмотрено понятие старения машин в процессе эксплуатации. Дана классификация критериев оценки исправного и работоспособного состояния машин.

**Модульная единица 1.2. Трение, изнашивание и смазывание. Критерии и методы определения предельного состояния деталей и сборочных единиц.** В данной модульной единице дисциплины рассмотрены основные положения теории изнашивания деталей машин, понятие трения. рас-

смотрены методы определения предельного состояния деталей машин и их сопряжений.

**Модульная единица 1.3. Математические методы определения показателей надежности. Сбор и обработка статистической информации по определению показателей надежности.** В данной модульной единице рассмотрена методика сбора данных о надежности машин. Также представлены методика обработки опытной информации, полученной в ходе испытаний на надежность, методы расчета средних значений показателей надежности.

**Модульная единица 1.4. Испытание машин на надежность. Методы повышения надежности машин.** В данной модульной единице рассмотрены методы проведения испытаний на надежность, основные группы мероприятий повышения надежности машин. Также рассмотрены показатели качества, методы контроля качества, повышения качества работ по ТО и ремонту машин.

**МОДУЛЬ 2. Технология ремонта машин.** В данном модуле рассматриваются следующие вопросы. Понятие производственного и технологического процесса ремонта машин. Мероприятия по подготовке машин к ремонту, технология разборки и дефектовки деталей перед ремонтом. Представлена методика сборки машин после ремонта их составных частей и последующей обкатки. В модуле подробно рассмотрены технологии восстановления деталей, технологии ремонта отделных видов машин и оборудования.

**Модульная единица 2.1. Производственный процесс ремонта машин и оборудования. Подготовка машин к ремонту, доставка на ремонтное предприятие, разборка объектов ремонта, очистка, дефектация и комплектация деталей.** В данной модульной единице рассмотрено содержание производственного процесса ремонта машин и его составляющие - технологические процессы ремонта составных частей машин. Рассмотрены технологии очистки, мойки машин и их деталей, технологии разборки и последующей дефектации агрегатов и деталей перед ремонтом.

**Модульная единица 2.2. Сборка, обкатка, испытание и окраска объектов ремонта.** Рассмотрены основы технологии сборки машин после ремонта, последующей обкатки и окраски.

**Модульная ед 2.3. Технологические процессы восстановления деталей машин. Роль восстановления деталей в снижении стоимости и повышении качества ремонта машин. Восстановление деталей пластическим деформированием.** В данной модульной единице представлена классификация методов восстановления деталей машин в процессе проведения ремонта, вопросы влияния восстановления деталей на себестоимость ремонта машин. Подробно рассмотрено восстановление деталей методом пластической деформации.

**Модульная единица 2.4. Восстановление деталей сварочно-наплавочными способами.** В модульной единице 2.4. рассматриваются технологические процессы сварки, сварочное оборудование, технологии восстановления деталей с использованием вибродуговой наплавки, наплавки под

слоем флюса и другие методы восстановления деталей на основе дуговой сварки.

**Модульная единица 2.5. Гальванические способы восстановления деталей. Ремонт деталей с применением полимерных материалов. Ремонт типовых агрегатов и сборочных единиц. Ремонт агрегатов комбайнов, сельскохозяйственных машин, оборудования животноводческих ферм.** В этой модульной единице представлены основные положения их теории и практики восстановления методом нанесения электролитических покрытий и восстановления деталей с помощью полимерных материалов. Рассмотрены процессы ремонта различных машин и оборудования предприятий АПК.

### 3.3. Лекционные занятия

Таблица 4

#### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	2	3	4	5
1	<b>Модуль 1. Надежность машин</b>	Лекция № 1. Физические основы надежности машин. Критерии оценки технического состояния машин	зачет с оценкой	4
		Лекция № 2. Трение, изнашивание и смазывание. Определение предельного состояния изделия	зачет с оценкой	2
		Лекция № 3. Сбор и обработка статистической информации по определению показателей надежности	зачет с оценкой	4
		Лекция № 4. Испытания машин на надежность. Методы повышения надежности машин	зачет с оценкой	4
2	<b>Модуль 2. Технология ремонта машин</b>	Лекция № 5. Производственный процесс ремонта машин и оборудования. Подготовка к ремонту, разборка, очистка, дефектовка и комплектовка деталей Интерактивная форма лекции, - использование мультимедийных средств.	зачет с оценкой	2
		Лекция № 6. Сборка, обкатка, испытание и окраска объектов ремонта	зачет с оценкой	2
		Лекция № 7. Технологические процессы восстановления деталей. Восстановление деталей пластическим деформированием Интерактивная форма лекции, - использование мультимедийных средств.	зачет с оценкой	4

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

<b>№ п/п</b>	<b>№ модуля и модульной единицы дисциплины</b>	<b>№ и тема лекции</b>	<b>Вид<sup>2</sup> контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
		Лекция № 8. Восстановление деталей сварочно-наплавочными методами	зачет с оценкой	4
		Лекция № 9. Восстановление деталей гальваническими способами и полимерными материалами. Ремонт типовых агрегатов и сборочных единиц Интерактивная форма лекции, - использование мультимедийных средств.	зачет с оценкой	4

### 3.4. Лабораторные занятия

Таблица 5

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

<b>№ п/п</b>	<b>№ модуля и модульной единицы дисциплины</b>	<b>№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий</b>	<b>Вид<sup>3</sup> контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	2	3	4	5
1	<b>Модуль 1. Надежность машин</b>	Лабораторная работа № 1. Статистическая обработка опытной информации по надежности машин	Защита отчета, тестирование	6
		Лабораторная работа № 2. Определение показателей долговечности деталей и сопряжений	Защита отчета, тестирование	4
		Лабораторная работа № 3. Определение показателей безотказности.	Защита отчета, тестирование	6
		Лабораторная работа № 4. Изучение закономерностей изнашивания деталей машин.	Защита отчета, тестирование	8
		Лабораторная работа №5. Моделирование процессов эксплуатации технических устройств.	Защита отчета, тестирование	4
	<b>Модуль 2. Технология ремонта и машин</b>	Лабораторная работа № 6. Ремонт цилиндров и гильз цилиндров автотракторных двигателей	Защита отчета, тестирование	6
		Лабораторная работа № 7. Определение скрытых дефектов	Защита отчета,	4

<sup>3</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>3</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ответственных деталей при помощи магнитного дефектоскопа	тестирование	
		Лабораторная работа № 8. Восстановление деталей вибродуговой наплавкой	Защита отчета, тестирование	4
		Лабораторная работа № 9. Восстановление деталей наплавкой под слоем флюса		4
		Лабораторная работа № 10. Статическая и динамическая балансировка деталей и узлов	Защита отчета, тестирование	4
		Лабораторная работа № 11. Дефектовка типовых рабочих органов сельскохозяйственных машин	Защита отчета, тестирование	4
		Лабораторная работа № 12. Ремонт, испытание агрегатов гидрооборудования машин <b>Интерактивная форма проведения работы, - проведение мастер-класса по отладке агрегатов топливной аппаратуры.</b>	Защита отчета, тестирование	4
		Лабораторная работа №13. Ремонт, испытания агрегатов топливной аппаратуры <b>Интерактивная форма проведения работы, - проведение мастер-класса по отладке агрегатов топливной аппаратуры.</b>	Защита отчета, тестирование	4

### 3.5. 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=2458>).

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

### 3.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

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
1	2	3	4
1	МОДУЛЬ 1. Надежность машин	1. Основные понятия и определения теории надежности. 2. Единичные показатели надежности. 3. Комплексные показатели надежности. 4. Теория трения и изнашивания механического истирания. 5. Абразивное изнашивание. 6. Электрохимическое разрушение металлических поверхностей. 7. Сбор информации о показателях надежности. 8. Методика обработки первичной информации о надежности. 9. Графические методы обработки информации по показателям надежности. 10. Использование ПЭВМ при обработке статистической информации.	30
	МОДУЛЬ 2. Технология ремонта машин	11. Приемка объектов в ремонт и на хранение. 12. Очистка объектов ремонта. 13. Разборка машин и агрегатов. 14. Дефектация деталей. 15. Комплектация деталей. 16. Балансировка деталей и сборочных единиц. 17. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта. 18. Методы восстановления посадок.	58

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		19. Пластическое деформирование. 20. Ручная сварка и наплавка. 21. Механизированная сварка и наплавка. 22. Восстановление деталей напылением. 23. Восстановление деталей гальваническими покрытиями. 24. Восстановление деталей химико-термической обработкой. 25. Применение полимерных материалов. 26. Особенности обработки резанием восстанавливаемых деталей. 27. Восстановление типовых поверхностей деталей. 28. Ремонт типовых агрегатов и сборочных единиц. 29. Механизация и автоматизация технологических процессов ремонтного производства. 30. Проектирование технологических процессов, ремонта машин и восстановления деталей.	

#### 4. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

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

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК-11. Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования; ПК-12. Способен организовать работу по повышению эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования; ПК-16. Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслужива-	№№ 1-9	№№ 1-13	№1-30	Защита отчетов по лабораторным работам	Зачёт с оценкой, экзамен

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ния, хранения, ремонта и восстановления деталей машин;					

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 8)**

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

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника»  
<http://agrobase.ru>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
3. Электронный каталог центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии) <http://www.cns hb.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 Open License Pack 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).

## Таблица 8- КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра М и ТС в АПК Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Дисциплина «Надежность и ремонт машин»

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
<b>Основная литература</b>										
Лекции, ПР / ЛЗ, СРС	Технология ремонта машин	Под ред. Пучина Е.А.	КолосС	2007	+		+	+	25	1
Лекции, ПР / ЛЗ, СРС	Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры	Тимошенко, С. П.	Москва : Издательство Юрайт <a href="https://www.biblionline.ru/bcode/433080">https://www.biblionline.ru/bcode/433080</a>	2019		+	-		25	15
Лекции, ПР / ЛЗ, СРС	Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве	Черноиванов В.И.	М. – Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ	2003	+		+	+	25	12
<b>Дополнительная литература</b>										
Лекции, ПР / ЛЗ, СРС	Надежность и ремонт машин	Торопынин С.И., Терских С.А.	Красноярск: КрасГАУ	2018	+	+	+	+	25	60
ПР / ЛЗ, СРС	Надежность технических систем	Журавлев С.Ю.	Красноярск: КрасГАУ	2013	+	+	+	+	25	70
ПР / ЛЗ, СРС	Самостоятельная работа студентов по надежности и ремонту машин	Торопынин С.И., Журавлев С.Ю., Терских С.А.	Красноярск: КрасГАУ	2011	+		+	+	25	50

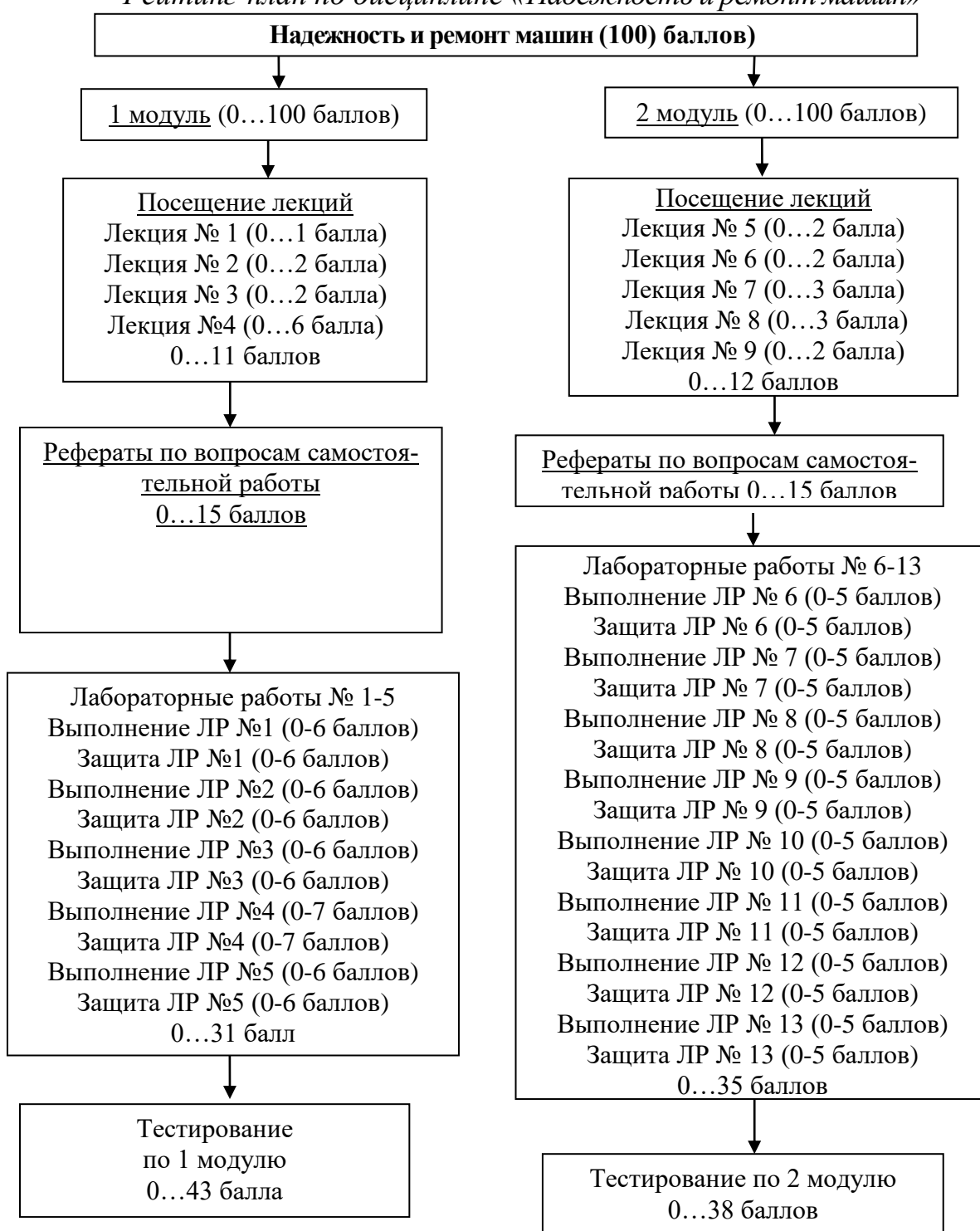
Директор Научной библиотеки \_\_\_\_\_

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

*6.1 Текущий контроль* знаний студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах: выполнение практических работ; защита отчетов по практическим работам; выполнение лабораторных работ; защита отчетов по лабораторным работам.

*6.2 Промежуточная аттестация* знаний по дисциплине – зачет с оценкой проводится итоговым тестированием. Для получения зачета необходимо набрать следующее количество баллов: 65-100. Сдача текущих задолженностей и отработка пропущенных осуществляется в установленные преподавателем сроки с использованием показателей рейтинг-плана.

*Рейтинг-план по дисциплине «Надежность и ремонт машин»*



Детальное описание критериев выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации представлено в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

При возникновении текущих задолженностей студент может выполнить практическую и лабораторную работу, набрав количество баллов в соответствии с рейтингом-планом дисциплины в дистанционной форме на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/course/view.php?id=2458>). При этом критерии оценки не меняются, однако необходимо учитывать временные интервалы, установленные в настройках электронного учебного курса.

Любой вид занятий по дисциплине «Надежность и ремонт машин» может быть отработан студентом с другой группой (по согласованию с ведущим преподавателем), но не в ущерб рабочему времени и другим дисциплинам ОПОП.

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 10

Вид занятий	Аудитория	Спецоборудование	ТСО
1. Лекции	4, 42	Средства мультимедиа	Комплекты плакатов, наглядные пособия, макеты.
2. Лабораторные работы	13,14,3	Персональные компьютеры с выходом в интернет 1. Станок для растачивания цилиндров 2Н78 2. Станок для хонингования гильз цилиндров 3Г833 3. Прибор для определения скрытых дефектов деталей ПМД-3 4. Установка для вибродуговой наплавки деталей включающая: головку ОКС-6569 ГОСНИТИ, переоборудованный токарный станок 1К62, преобразователь сварочный ПСГ-300 5. Установка для восстановления деталей наплавкой под слоем флюса, включающая: наплавочную головку А-580, переоборудованный токарный станок 1К62, преобразователь сварочный ПСГ-300 6. Станок для при-	Учебные пособия Электронные издания

3. СРС	34,30	<p>тирки клапанов ОПр-1841</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Станок для шлифовки клапанов СШК-3</li> <li>8. Стенд для статической балансировки деталей и узлов УБС</li> <li>9. Стенд для динамической балансировки деталей и узлов БМ-ЧУ</li> <li>10. Стенд для испытания агрегатов гидросистем КИ-4815М</li> <li>11. Стенд для испытания систем смазки и очистки КИ-5278</li> <li>12. Стенд для испытания дизельной топливной аппаратуры КИ-15711</li> <li>13. Приспособление для ремонта и обслуживания аккумуляторных батарей ПТ-7300</li> <li>14. Стенд для испытания автотракторного оборудования КИ-968</li> <li>15. Станок шлифовальный 3М833</li> <li>16. Приспособление для восстановления резьбовых отверстий установкой спиральных вставок ПИМ-5526</li> <li>17. Комплект дефектовщика ОРГ-1661</li> <li>18. Приспособление индикаторное для контроля шатунов</li> <li>19. Прибор для измерения радиального зазора в подшипниках качения КИ-1223</li> <li>20. Прибор универсальный для контроля упругости пружин и поршневых колец КИ-040А, МИП-100А</li> </ol> <p>Персональные компьютеры с выходом в интернет</p>	Учебные пособия, Электронные издания
--------	-------	--	---

## **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 разработали:**

Журавлев С.Ю., к.т.н., доцент, Терских С.А., ст. препод.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «Надежность и ремонт машин» для подготовки бакалавров очной формы обучения по направлению 35.03.06 «Агроинженерия»

Структура и содержание разделов рабочей программы по обучению бакалавров соответствуют учебному плану 3-го поколения. В программе определено место дисциплины в учебном процессе, сформулированы цели, задачи и формируемые компетенции в результате её освоения.

Автором методологически верно определены пропорции трудоёмкостей модулей и модульных единиц, их содержание.

Содержание лекционного курса и практических занятий обеспечивают возможность получения теоретических знаний и практического опыта при проведении научно-исследовательской работы.

Самостоятельная работа способствует расширению кругозора по изучаемой дисциплине и закреплению знаний, полученных в процессе аудиторных занятий.

Для объективной оценки теоретических знаний, практических навыков и заявленных компетенций в рабочей программе разработан рейтинг-план и предложена тематика контрольных вопросов.

Материально-техническое и методическое обеспечение процесса обучения подтверждают возможность достижения необходимого уровня подготовки бакалавров по программе «Надежность и ремонт машин» и развития требуемых общекультурных и профессиональных компетенций.

Считаю, что представленная рабочая программа по дисциплине «Надежность и ремонт машин» может быть использована для организации учебного процесса при подготовке бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия».

Рецензент:

Мастер производственного обучения

КГБ ПОУ «Красноярский аграрный техникум»

к.т.н., доцент



В.Петровский