

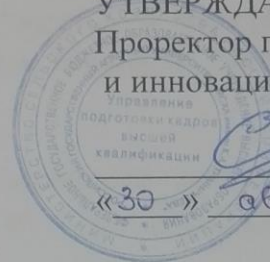


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра технического сервиса машин и оборудования

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке  
и инновационному развитию



С.Л. Белопухов

«30» августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.01 Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве**

для подготовки кадров высшей квалификации  
ФГОС ВО

Направление подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации  
и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Направленность программы: Технологии и средства технического обслуживания  
в сельском хозяйстве

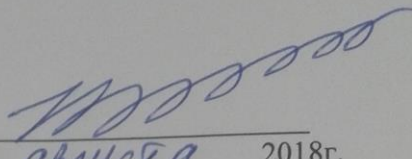
Год обучения: - 2

Семестр обучения: - 4

Язык преподавания - русский

Москва, 2018

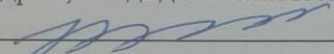
Автор рабочей программы:

Корнеев В.М., кандидат технических наук, доцент   
«26» августа 2018г.

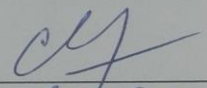
Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Блока Б1. «Дисциплины (модули)» аспирантам очной формы обучения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 августа 2014 г. №1018 и зарегистрированного в Минюсте России 1 сентября 2014 г. № 33916.

Программа обсуждена на заседании кафедры технического сервиса машин и оборудования, протокол от «27» августа 2018 г. № 1

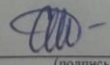
Зав. кафедрой, кандидат технических наук, доцент  
Корнеев В.М.,  «27» августа 2018г.

Рецензент: Казанцев С.П., д.т.н., профессор

  
«27» августа 2018 г.

**Проверено:**

Начальник учебно-методического отдела  
Управления подготовки кадров  
высшей квалификации

  
(подпись)

С.А. Дикарева

Согласовано:

И.о. директора института механики и  
энергетики имени В.П. Горячкина, к.т.н., доцент Ю.В. Катаев  
Катаев «28» августа 2018 г.

Программа обсуждена на заседании Ученого совета института механики и  
энергетики имени В.П. Горячкина, протокол от «28» августа 2018 г. № 1

Секретарь ученого совета института, к.т.н.,  
профессор С.А. Андреев Андреев «28» августа 2018 г.

Программа принята учебно-методической комиссией института меха-  
ники и энергетики имени В.П. Горячкина,  
протокол от «28» августа 2018 г.

Председатель учебно-методической комиссии института Е.П. Парлюк  
к.э.н., доцент Парлюк «28» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой Корнеев В.М., кандидат технических наук,  
доцент Корнеев «26» августа 2018 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

Иванова  
(подпись) Л.Л. Иванова

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	
<b>1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b> .....	
<b>3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
<b>5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ</b> .....	
<b>6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ</b> .....	
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ</b> .....	
7.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.....	
7.2 Содержание дисциплины.....	
7.3 Образовательные технологии.....	
7.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины	
7.5 Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль).....	
<b>8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b> .....	
<b>9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b> .....	
9.1 Перечень основной литературы.....	
9.2 Перечень дополнительной литературы.....	
9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	
9.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса.....	
9.5 Описание материально-технической базы.....	
9.5.1 Требования к аудиториям.....	
9.5.2 Требования к специализированному оборудованию.....	
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	

## АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина Б1.В.01 «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленности программы: Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Основная задача учебной дисциплины – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области технического сервиса машин и оборудования в сельском хозяйстве. Дисциплина «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» в системе технических наук изучает методологические основы технологий и средств технического обслуживания в сельском хозяйстве. Излагаются вопросы о методах исследования надежности сельскохозяйственных машин, технологиях и средствах технического обслуживания и ремонта машин, технологиях и средствах восстановления и упрочнения изношенных деталей. Аспиранты получают представление о современных методах научных исследований в области технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. Рассматриваются способы организации обеспечения работоспособности машин путем обоснования ремонтно-обслуживающих воздействий.

Общая трудоемкость учебной дисциплины «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» составляет 6 зачетных ед., в объеме 216 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью устного контроля.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

### **Ведущие преподаватели:**

д.т.н., профессор Кравченко И.Н.,

к.т.н., доцент Корнеев В.М.,

д.т.н., доцент Бурак П.И.

## **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Б1.В.01 «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» является освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области технического сервиса машин и оборудования в сельском хозяйстве, познания методологических основ разработки технологий и средств технического обслуживания и ремонта машин в соответствии с современными требованиями обеспечения ресурсосбережения и охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- освоение технологических процессов технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин;
- изучение ресурсосберегающих технологий восстановления и упрочнения изношенных деталей;
- освоение методами организации производственных процессов на предприятиях технического сервиса;
- изучение нормативно-технической документации и средств технологического оснащения для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники;
- изучение теоретических и методологических основ технологической подготовки производства предприятий технического сервиса;
- приобретение опыта проведения теоретических и экспериментальных исследований в области технического обслуживания и ремонта машин;
- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности.

**2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры)**

Дисциплина Б1.В.01 «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» включена в перечень ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), в Блок 1.«Дисциплины (модули)» вариативной части. Реализация в дисциплине «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» требований ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), ОПОП ВО и Учебного плана по программе аспирантуры, решений учебно-методической комиссии и Учено-



го совета института, отечественного и зарубежного опыта, должна учитывать следующее знание научных разделов:

Раздел 1- Система технического сервиса в сельском хозяйстве;

Раздел 2- Надежность технических систем;

Раздел 3- Технология ремонта машин;

Раздел 4- Восстановление деталей машин;

Раздел 5- Техническое обслуживание машин.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются: " Методология, методы и средства научных исследований технологий и средств технического обслуживания ", "Теория инженерного эксперимента".

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине и написании научно-квалификационной работы (диссертации) по направленности программы: Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Дисциплина является основополагающей в учебном плане подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, программе аспирантуры - Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Особенностью учебной дисциплины «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» является углубленная теоретическая и практическая направленность. Аспирантам в области технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве необходимо освоить современные инновационные технологии обеспечения работоспособности машин и оборудования. Это предполагает знания принципов и методов разработки ресурсосберегающих технологий технического обслуживания и ремонта машин (оборудования) , эксплуатируемых в агропромышленном комплексе.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из которых 19 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (6 часов занятия лекционного типа, 6 часов занятия практического типа и 6 часов семинарского типа, 1 час контактная работа в период аттестации), 197 часов составляет самостоятельная работа аспиранта, в том числе 36 часов подготовка к сдаче кандидатского экзамена.

#### **4. Планируемые результаты обучения по дисциплине , соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры**

Дисциплина должна формировать следующие компетенции:

- универсальные:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

- общепрофессиональные:

- способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (ОПК-1);
- способностью подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований (ОПК-2);
- готовностью докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы (ОПК-3).

- профессиональные:

- способностью разрабатывать теории и методы повышения надежности сельскохозяйственной техники (ПК-1);
- способностью обосновывать технологические процессы восстановления и упрочнения изношенных поверхностей деталей машин и оборудования сельскохозяйственного назначения (ПК-2);
- готовностью использовать научно-технические достижения при разработке ресурсосберегающих технологий технического обслуживания и ремонта машин (ПК-3);
- способностью разрабатывать методологические принципы повышения эффективности организации предприятий технического сервиса (ПК-4).

Освоение учебной дисциплины «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» направлено на формирование у аспирантов компетенций, представленных в таблице 1.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью устного опроса, оценки са-



мостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

№ п/п	Код компетенции	Содержание формируемых компетенций	В результате изучения дисциплины(модуля) обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
1	УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	З1 (УК-1) Знать основные методы научно-исследовательской деятельности в области технического сервиса	У1 (УК-1) Уметь выбирать объекты и предметы исследования и систематизировать научно-техническую информацию	В1 (УК-1) Владеть навыками сбора, систематизации, обработки и анализа информации по теме исследования
2	УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	З1 (УК-3). Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений	У1 (УК-3) Уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач	В1 (УК-3) Владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
3	ОПК-1	Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	З1 (ОПК-2) Знать основы планирования и методы проведения экспериментальных исследований	У1 (ОПК-2) Уметь обрабатывать результаты экспериментальных исследований	В1 (ОПК-1) Владеть методами графической обработки результатов измерений
4	ОПК-2	Способность подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований	З1 (ОПК-2) Знать структуру, содержание и правила оформления научных и технических отчетов	У1 (ОПК-2) Уметь описывать результаты исследования	В1 (ОПК-2) Владеть навыками подготовки рукописей материалов исследований и статей
5	ОПК-3	Готовность докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы	З1 (ОПК-3) Знать понятия, определения и терминологию в области научного исследования	У1 (ОПК-3) Уметь подготавливать научные доклады и их презентацию	В1 (ОПК-3) Владеть навыками публичной речи
6	ПК-1	Способность разрабатывать теории и методы повышения надежности сельскохозяйственной техники	З1 (ПК-1) Знать способы формирования и повышения надежности технических систем	У1 (ПК-1) Уметь организовывать испытания машин на надежность	В1 (ПК-1) Владеть навыками расчета показателей надежности машин

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
7	ПК-2	Способность обосновывать технологические процессы восстановления и упрочнения изношенных поверхностей деталей машине и оборудования сельскохозяйственного назначения	31 (ПК-2) Знать методы обоснования рациональных способов восстановления и упрочнения деталей машин и оборудования	У1 (ПК-2) Уметь обосновывать целесообразность восстановления и упрочнения деталей машин и оборудования	В1 (ПК-2) Владеть навыками разработки технологических процессов восстановления и упрочнения деталей машин и оборудования
8	ПК-3	Готовность использовать научно-технические достижения при разработке ресурсосберегающих технологий технического обслуживания и ремонта машин	31 (ПК-3) Знать методы эффективного использования машин	У1 (ПК-3) Уметь разрабатывать мероприятия по поддержанию машин в работоспособном состоянии	В1 (ПК-3) Владеть навыками организации технического обслуживания и ремонта машин на предприятиях технического сервиса
9	ПК-4	Способность разрабатывать методологические принципы повышения эффективности организации предприятий технического сервиса	31 (ПК-4) Знать эффективные методы организации производства предприятий технического сервиса	У1 (ПК-4) Уметь анализировать альтернативные варианты организации рабочих мест на предприятиях технического сервиса	В1 (ПК-4) Владеть навыками проектирования предприятий технического сервиса

## **5. Входные требования для освоения дисциплины , предварительные условия**

### **5. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия.**

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений, полученных в процессе реализации образовательных программ специалитета (бакалавриата и магистратуры ) по следующим дисциплинам:

1. Математические и естественнонаучные (математика, информатика, физика, химия, биология с основами экологии, теоретическая механика);

2. Общепрофессиональные (начертательная геометрия и инженерная графика, механика, теплотехника, гидравлика, электротехника, электроника и автоматика, метрология, стандартизация и сертификация);

3. Специальные (эксплуатация машинно-тракторного парка, надежность технических систем, технология ремонта машин, проектирование предприятий технического сервиса, экономика и организация технического сервиса, технологическая подготовка предприятий технического сервиса, современные проблемы науки и производства в агроинженерии, упрочнение рабочих органов почвообрабатывающих машин).

### **6. Формат обучения**

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## **7. Содержание дисциплины , виды учебных занятий и формы их проведения.**

### **7.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### **Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ**

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>6</b>	<b>216</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>0,53</b>	<b>19</b>
Лекции (Л)	0,17	6
Практические занятия (ПЗ)	0,17	6

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
Семинарские занятия (СЗ)	0,17	6
В т. ч. контактная работа в период аттестации	0,02	1
<b>Самостоятельная работа (СРА)</b>	<b>5,47</b>	<b>197</b>
в том числе:		
самоподготовка к текущему контролю знаний	4,47	161
подготовка к кандидатскому экзамену	1	36
Вид контроля		кандидатский экзамен

## 7.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (модулей)	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	Практич. занятие	Семинар	
Раздел I. Система технического сервиса в сельском хозяйстве	38	2	2		34
Тема 1.1. Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве	19	2			17
Тема 1.2. Система технологической подготовки производства предприятий технического сервиса	19		2		17
Раздел 2. Надежность технических систем	65	2	2	2	59
Тема 2.1. Изменение технического состояния машин в процессе эксплуатации	23	2			21

Наименование разделов и тем дисциплин (модулей)	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	Практич. занятие	Семинар	
Тема 2.2. Показатели надежности технических систем и методы их определения	21		2		19
Тема 2.3. Методика сбора и обработки информации о надежности машин	21			2	19
Раздел 3. Технология ремонта машин	19	2			17
Тема 3.1. Структура технологического процесса ремонта машин	19	2			17
Раздел 4. Восстановление деталей машин	38		2	2	34
Тема 4.1. Восстановление деталей газотермическим напылением	19		2		17
Тема 4.2. Восстановление деталей наплавкой	19			2	17
Раздел 5. Техническое обслуживание машин	19			2	17
Тема 5.1. Хранение машин	19			2	17
Подготовка к кандидатскому экзамену	36				36
Контактная работа в период аттестации	1			1	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>197</b>

### Содержание дисциплины Лекционные занятия

**Раздел 1.** Система технического сервиса в сельском хозяйстве.

**Тема 1.1.** Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве

Основы машиноиспользования. Структура и содержание системы технического обслуживания в сельском хозяйстве. Виды, периодичность и содержание ремонтно-обслуживающих воздействий.



Методы определения объемов ремонтно-обслуживающих воздействий и их распределения между объектами технического сервиса.

Оптимизация услуг технического сервиса. Система средств технологического оснащения предприятий технического сервиса. Нормативно-техническая документация.

## **Раздел 2. Надежность технических систем**

**Тема 2.1.** Изменение технического состояния машин в процессе эксплуатации.

Основные понятия и определения теории надежности машин. Изменение технического состояния машин в процессе эксплуатации и их причины. Основные состояния объектов: исправное, работоспособное, предельное. Предельное состояние. Старение машин. Физический и моральный износ.

Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость и методы их определения. Контролепригодность, доступность, легкосъемность, блочность, взаимозаменяемость, восстанавливаемость.

Оценочные показатели надежности и методы их определения. Единичные и комплексные, групповые и индивидуальные оценочные показатели. Единичные показатели безотказности, долговечности, сохраняемости и ремонтпригодности. Комплексные показатели надежности.

## **Раздел 3. Технология ремонта машин**

**Тема 3.1.** Структура технологического процесса ремонта машин

Технология разборочно-сборочных работ.

Технологический процесс многостадийной очистки машин в процессе ее ремонта.

Технология дефектации деталей.

Теоретические основы комплектования соединений машин и технология выполнения комплектовочных работ. Балансировка деталей, сборочных единиц ремонтируемой машины.

Виды изнашивания. Механизм изнашивания деталей машин и объясняющие его теории. Методы количественного определения износов.

Предельные и допустимые износы деталей и соединений, критерии их установления.

Таблица 3

Содержание практических/семинарских занятий по дисциплине  
и контрольных мероприятий

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	№ и название практических/семинарских занятий	Вид контрольного мероприятия	Количество академических часов
1	2	3	4	5
	Раздел I. Система технического сервиса в сельском хозяйстве			
1	Тема 1.2. Система технологической подготовки предприятий технического сервиса	ПЗ.1. Методика проектирования предприятий технического сервиса	Устный опрос	2
	Раздел II. Надежность технических систем			
2	Тема 2.2. Показатели надежности технических систем и методы их определения	ПЗ.2. Методика определения оптимальной долговечности машин	Устный опрос	2
3	Тема 2.3. Методика сбора и обработки информации о надежности машин	СЗ.1. Расчетно-аналитические методы оценки надежности машин	Устный опрос	2
	Раздел IV. Восстановление деталей машин			
4	Тема 4.1. Восстановление деталей газотермическим напылением	ПЗ.3. Методика определения оптимального способа восстановления деталей	Устный опрос	2

5	Тема 4.2. Восстановление деталей наплавкой	СЗ.2. Методика определения эффективности восстановления деталей	Устный опрос	2
	Раздел V. Техническое обслуживание машин			
6	Тема 5.1. Хранение машин	СЗ.3. Исследование коррозионной активности сред сельского хозяйства	Устный опрос	2
	<b>Итого по дисциплине</b>			<b>12</b>

### 7.3. Образовательные технологии

В учебном процессе предполагается использовать компьютерную технику и специальные программы для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины. Перечень презентаций для демонстрации на занятиях представлен в таблице 4.

Таблица 4

#### Активные и интерактивные формы проведения занятий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	2	3	4
1.	Практическое занятие №1. Методика проектирования предприятий технического сервиса	Дискуссия, разбор производственных ситуаций	1
2.	Практическое занятие №2 Методика определения оптимальной долговечности машин	Исследовательское обучение	1
3.	Лекция №1 Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве	Мультимедийная лекция «Технология ремонта машин» с дальнейшим обсуждением	1
4.	Лекция №2 Изменение технического состояния машин в процессе эксплуатации	Мультимедийная лекция «Ресурс машин » с дальнейшим обсуждением	1

5.	Лекция №3 Структура технологического процесса ремонта машин	Мультимедийная лекция «Техническое обслуживание тракторов МТЗ» с дальнейшим обсуждением	1
6.	Практическое занятие №3 Методика определения оптимального способа восстановления	Исследовательское обучение	1
Итого по дисциплине			6

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 6 часов (30% от общей аудиторной трудоемкости дисциплины).

#### 7.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<b>Раздел 1 Система технического сервиса в сельском хозяйстве</b>			<b>34</b>
1	Тема 1.1 Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве	Основы машиноиспользования Влияние условий эксплуатации на техническое состояние машин Отечественный и зарубежный опыт организации ремонта машин Нормативно-техническая документация по ремонту машин	17
2.	Тема 1.2 Система технологической подготовки производства предприятий технического сервиса	Схема расположения и компоновки подразделений ремонтно-обслуживающего предприятия Организация конструкторской и технологической подготовки производства предприятий технического сервиса Технологические принципы расположения ремонтно-технологического оборудования	17
<b>Раздел 2 Надежность технических систем</b>			<b>59</b>
3.	Тема 2. 1 Изменение технического состояния	Причины нарушения работоспособности машин Физическое и моральное старение машин	21

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	машин в процессе эксплуатации	и изнашивание деталей машин	
4.	Тема 2.2 Показатели надежности технических систем и методы их определения	Методы определения показателей надежности Методы испытаний машин на надежность Способы повышения надежности машин	19
5.	Тема 2. 3. Методика сбора и обработки информации о надежности машин	Требования к информации о надежности машин Система сбора и обработки информации о надежности машин	19
<b>Раздел 3 Технология ремонта машин</b>			<b>17</b>
6.	Тема 3.1 Структура технологического процесса ремонта машин	Причины организации производственного процесса ремонта машин Календарное планирование загрузки ремонтно-обслуживающих предприятий	17
<b>Раздел 4 восстановление деталей машин</b>			<b>34</b>
7	Тема 4.1. Восстановление деталей газотермическим напылением	Реновация сельскохозяйственной техники при ремонте Технологии восстановления типовых деталей сельскохозяйственной техники	17
8	Тема 4. 2. восстановление деталей наплавкой	Формирование и развитие вторичного рынка сельскохозяйственной техники Опыт восстановления деталей за рубежом Оборудование и инновационные проекты по восстановлению деталей	17
<b>Раздел 5 Техническое обслуживание машин</b>			<b>17</b>
9	Тема 5.1 Хранение машин	Характеристика машинного двора Типовые технологии консервации сельскохозяйственных машин Наружная и внутренняя консервация машин	17
Подготовка к кандидатскому экзамену			36
<b>Итого по дисциплине</b>			<b>197</b>

## **7.5. Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)**

Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль) по учебной дисциплине «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»

1. Методики математической обработки статистической информации о надежности ремонтируемых машин, выбор теоретического закона распределения и расчет его параметров
2. Теоретические основы и технология приработки и испытания собранных сопряжений, узлов, агрегатов и собранной машины в целом
3. Теоретические основы планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта машин
4. Основы учения о трении и изнашивании машин
5. Методы оценки и управления качеством ремонта машин
6. Механизм изнашивания деталей машин и теории, его объясняющие. Абразивное изнашивание
7. Теоретические основы ремонта и надежности сельскохозяйственной техники. Основы теории старения машин
8. Основы технической диагностики и контроля работоспособности машин
9. Методы определения и прогнозирования технического состояния и остаточного ресурса машин без их разборки
10. Методы и технические средства контроля работоспособности и технического состояния машин, отдельных узлов и элементов
11. Методы отбора статистической информации о надежности ремонтируемых объектов. План испытаний
12. Методы количественного определения износов. Микрометрирование, весовой метод, метод «железо в масле», радиоактивный метод
13. Количественные показатели надежности и методы их определения
14. Современные методы определения оптимальной структуры машинно-тракторного парка
15. Коррозия сельскохозяйственной техники
16. Основы теории и методы определения оптимальных параметров самоходных машин и агрегатов.

## **8. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств, включающий:**

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина, и их «карты» (См. карты компетенций).

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

Примерный перечень вопросов к кандидатскому экзамену по дисциплине:

### **«Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»**

1. Структура и содержание системы технического сервиса в сельском хозяйстве.
2. Основные положения планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве.
3. Ремонтно-обслуживающие воздействия и их технологическое содержание.
4. Сущность и задачи системы технологической подготовки производства предприятий технического сервиса.
5. Структура ремонтно-обслуживающей базы и характеристика ее подразделений.
6. Классификация средств технологического оснащения предприятий технического сервиса.
7. Виды и комплектность нормативно-технической документации в системе технического обслуживания и ремонта машин.
8. Методика проектирования предприятий технического сервиса.
9. Сертификация предприятий технического сервиса.
10. Интенсификация процессов очистки объектов ремонта от загрязнений.
11. Дилерская система технического сервиса.
12. Материально-техническое обеспечение предприятий технического сервиса.
13. Основные понятия и определения теории надежности машин.
14. Физико-механические свойства материала рабочих поверхностей деталей машин.
15. Основные положения теории трения рабочих поверхностей деталей машин.
16. Виды изнашивания и факторы, влияющие на интенсивность изнашивания элементов машин.
17. Оценка параметров усталости материала детали методами ускоренных испытаний.



18. Механизм коррозионного разрушения материалов.
19. Система сбора информации и методы оценки надежности машин.
20. Методы обработки информации о надежности машин.
21. Основные направления повышения надежности машин.
22. Прогнозирование надежности машин.
23. Оценочные показатели долговечности элементов машин.
24. Методы исследования износа деталей машин.
25. Классификация методов восстановления деталей сельскохозяйственной техники.
26. Критерии выбора методов восстановления изношенных деталей.
27. Характеристика параметров качества восстановленных деталей.
28. Технологические возможности восстановления деталей газотермическими методами напыления.
29. Восстановление деталей плазменным напылением.
30. Технология восстановления деталей на основе сварки и наплавки.
31. Сущность гальванических способов восстановления деталей.
32. Метод восстановления деталей наплавкой под слоем флюса.
33. Метод восстановления деталей электроискровой обработкой металлов.
34. Метод восстановления деталей электродуговой металлизацией.
35. Методы упрочнения деталей.
36. Применение полимерных композиций при восстановлении деталей.
37. Основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин .
38. Основные состояния объектов. Старение машины. Физический и моральный износ.
39. Свойства надежности и методы их определения.
40. Оценочные показатели надежности и методы их определения.
41. Методика сбора статистической информации о надежности машин.
42. Ускоренные испытания машин и их элементов.
43. Методика математической обработки полной статистической информации о надежности ремонтируемых машин.
44. Критерии согласия, доверительные границы рассеивания одиночных и средних значений показателей надежности.
45. Графические методы обработки информации по показателям надежности.
46. Методы обеспечения надежности машин.
47. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние машин.
48. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве.
49. Планирование и организация технического обслуживания машин.

50. Нормативно-техническая документация по технологии технического обслуживания и ремонта.
51. Диагностические параметры. Методы диагностирования.
52. Методика определения и корректировки периодичности и содержания технического обслуживания.
53. Материально-техническое обеспечение и экономия ресурсов.
54. Факторы, влияющие на потребность в запасных частях и материалах.
55. Рациональная организация нефтехозяйства.
56. Хранение машин.
57. Противокоррозионная защита техники в нерабочий период.
58. Материально-техническая база технического обслуживания и хранения машин.
59. Эксплуатационно-восстановительные нанодобавки к смазочным материалам.
60. Эффект безызносности и образования сервовитной пленки.
61. Технология восстановления и упрочнения деталей машин нанокomпозиционными покрытиями.
62. Перспективы применения нанотехнологий в АПК.
63. Структура технологического процесса ремонта машин.
64. Технология разборочно-сборочных работ. Сетевое планирование при ремонте машин.
65. Технология многостадийной очистки машин в процессе ее ремонта и основы интенсификации моющего действия применяемых препаратов.
66. Технология дефектации деталей, оформление получаемой информации для оперативного управления технологическим процессом ремонта машин.
67. Технология выполнения комплектовочных работ. Балансировка деталей и сборочных единиц.
68. Механизм изнашивания деталей машин. Методы количественного определения износов.
69. Технологические процессы, используемые при восстановлении изношенных деталей машин.
70. Выбор рациональных способов восстановления деталей машин.
71. Механическая обработка при изготовлении и восстановлении деталей машин.
72. Технология сборки машин. Теоретические основы приработки сопряжений.
73. Обкатка и испытание объектов ремонта.

74. Экспресс - методы ремонта машин.
75. Особенности технологии ремонта технологического оборудования и оборудования животноводческих ферм и перерабатывающих предприятий.
76. Контроль качества выполняемых работ на ремонтном предприятии.
77. Сертификация ремонтно-обслуживающих предприятий.

- Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов обучения.

### **Кандидатский экзамен проводится в один этап.**

Подготовка к кандидатскому экзамену включает освоение специальной дисциплины по научной специальности.

Кандидатский экзамен проводится в устной форме и включает 5 вопросов: 3 вопроса по специальной дисциплине и 2 вопроса по дополнительной программе. Аспирант получает билет и готовится в течение 60 минут. Затем аспирант устно отвечает членам комиссии по приему кандидатских экзаменов, утвержденной приказом ректора. Члены комиссии имеют право задавать дополнительные вопросы.

### **Критерий оценки**

Оценка 5 «отлично» ставится, если аспирант:

- демонстрирует глубокие знания программного материала;
- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает программный материал, не затрудняясь с ответом при видоизменении задания;
- свободно справляется с решением ситуационных и практических задач;
- грамотно обосновывает принятые решения;
- самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок;
- свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике излагаемого материала.

Оценка 4 «хорошо» ставится, если аспирант:

- демонстрирует достаточные знания программного материала;
- грамотно и по существу излагает программный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на вопрос;
- правильно применяет теоретические положения при решении ситуационных и практических задач;
- самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская существенных ошибок.

Оценка 3 «удовлетворительно» ставится, если аспирант:

- излагает основной программный материал, но не знает отдельных деталей;

- допускает неточности, некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала;
  - испытывает трудности при решении ситуационных и практических задач.
- Оценка 2 «неудовлетворительно» ставится, если аспирант:
- не знает значительной части программного материала;
  - допускает грубые ошибки при изложении программного материала;
  - с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи.
- Результаты экзамена оформляются протоколом.

**Формы промежуточной аттестации по дисциплине:** кандидатский экзамен.

## **9. Ресурсное обеспечение:**

### **9.1. Перечень основной литературы**

1. Надежность технических систем: учебник/ И.Н. Кравченко, В.М. Корнеев, А.В. Чепурин и др. – М.: РГАУ-МСХА. 2017 - 293 с.
2. Технологическая подготовка предприятий технического сервиса: учебное пособие / И.Н. Кравченко, В.М. Корнеев, Д.И. Петровский и др. – М.: РГАУ-МСХА. 2018 - 188 с.
3. Ресурсосберегающие технологии ремонта сельскохозяйственной техники : учебное пособие / И.Н. Кравченко, В.М. Корнеев, Д.И. Петровский и др. – М.: РГАУ-МСХА. 2018 - 184 с.

### **9.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Проектирование предприятий технического сервиса: учебное пособие/ И.Н. Кравченко, В.М. Корнеев, А.В. Чепурин и др. – СПб.: Издательство «Лань». 2015 - 352 с.
2. Хранение и противокоррозионная защита сельскохозяйственной техники: учебное пособие/ Е.А. Пучин, С.М. Гайдар. – М.: ФГНУ «Росинформгротех», 2011. – 521 с.
3. В.И. Черноиванов, И.Г. Голубев. Восстановление деталей машин. – М.: ФГНУ «Росинформгротех», 2010 - 376 с.
4. Технология и организация восстановления деталей сборочных единиц при сервисном сопровождении: учебное пособие/ ЕА. Пучин, И.Н. Кравченко, И.Г. Голубев и др. – Курск: КГСХА, 2010. – 520 с.

### **9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронно-библиотечная систем РГАУ–МСХА <http://elib.timacad.ru>.
2. Электронно-библиотечная система издательства «ИНФРА-М» – <http://www.infra-m.ru>
3. Электронная библиотека диссертаций РГБ – <http://www.diss.rsl.ru>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Кнорус» – <http://www.book>.

### **9.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы**

1. Мультимедийное учебное пособие по дисциплине «Надежность технических систем. Свидетельство регистрации базы данных № 2014621495
2. Программа «Статистика» для обработки экспериментальных данных

### **9.5. Описание материально-технической базы**

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» перечень материально-технического обеспечения включает:

1. Компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном.
2. Плакаты, агрегаты (натуральные образцы), приборы, стенды, оборудование;
3. Компьютерные программы:
  - тестовый контроль знаний студентов по технологии ремонта машин;
4. Видеофильмы-презентации по технологиям ремонта и восстановления деталей машин различными методами.

#### **9.5.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

Для проведения теоретических занятий по дисциплине «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» необходима

аудитория, оснащенная мультимедийным проектором и настенным экраном.

### **9.5.2. Требования к специализированному оборудованию**

Проведение занятий осуществляется в аудиториях, оснащенных следующим оборудованием:

1. Станок вертикально-расточной
2. Станок хонинговальный одношпиндельный
3. Приспособление для установки и крепления на станке гильз цилиндров
4. Приспособление для центрирования гильз цилиндров на расточном станке
5. Станок кругло-шлифовальный для шлифовки коленчатых валов
6. Станок кругло-шлифовальный для шлифовки распределительных валов
7. Машина универсальная балансировочная
8. Установка для наплавки под слоем флюса и в среде углекислого газа
9. Установка для электроконтактной приварки ленты
10. Стенд для разборки и сборки двигателей
11. Комплекты специальной оснастки, приборов, приспособлений и инструмента для проведения разборочно-сборочных работ, проверки, регулировки и ремонта двигателей, сборочных единиц и агрегатов
12. Комплекты диагностического оборудования

## **10. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»**

Для успешного овладения преподаваемого материала по дисциплине необходима систематическая самостоятельная работа аспирантов с учебной литературой, конспектами лекций, интернет - ресурсами, консультациями преподавателя.

Видом промежуточного контроля знаний аспирантов в течении обучения является опрос на практических занятиях.

## **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Преподавание дисциплины основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы аспирантов. Для этого

разработаны и разрабатываются необходимые методические рекомендации, позволяющие аспирантам под руководством и консультированием преподавателя самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям, основой этого является теоретический материал, изучаемый студентами на лекциях. Изучение курса сопровождается постоянным контролем за самостоятельной работой аспирантов, разбором и обсуждением выполненных домашних заданий, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений. Контроль за текущей успеваемостью осуществляет ведущий дисциплину преподаватель, который проверяет задания и проводит тестирование.

**Автор рабочей программы:**

кандидат технических наук, доцент В.М. Корнеев

\_\_\_\_\_ (подпись)